



21/2/  
2015

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**“Análisis de Factibilidad para la Implementación de una Planta Productora de Sueteres en base a tejido de punto”**

# **T E S I S**

Que para obtener el Título de

**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

P r e s e n t a :

**Carlos Rafael Gumucio Ibargüen**

Director

Ing. Enrique Galván Arévalo

México, D. F.

1986



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

INTRODUCCION.....	5
OBJETIVOS.....	5
CONTENIDO.....	6

### CAPITULO 1.-

#### "EN TORNO AL TEJIDO DE PUNTO"

QUE ES UN TEJIDO?.....	9
TEJIDOS DE PUNTO PER TRAMA.....	19
ANALISIS DE MUESTRAS Y DISEÑO DE TEJIDOS.....	32
ESTUDIO DE TEJIDOS A UNA SOLA CARA.....	37
TEJIDOS DE PUNTO LISO.....	42
TEJIDOS DE MALLAS RETENIDAS.....	50
TEJIDOS CON MALLAS RECOGIDAS (MALLAS MULTIPLES).....	71
TEJIDOS INTARSIA.....	84
TEJIDOS CON FALSOS CALADOS.....	92
TEJIDOS CON MALLAS ESCURRIDAS.....	97
TEJIDOS CON TRASLADOS DE MALLAS.....	102
DISMINUCIONES Y AUMENTOS.....	112
FIBRAS ACRILICAS.....	120
FIBRAS DE POLIESTER.....	129
FIBRAS DE LANA.....	136

### CAPITULO 2.-

"ANALISIS DEL MERCADO Y COMERCIALIZACION".....	143
--	-----

DESCRIPCION DEL PRODUCTO.....	146
INSUMOS PRINCIPALES.....	152
TECNOLOGIA DISPONIBLE.....	153
ANALISIS DE LA OFERTA.	
OFERTA EXTERNA.....	154
OFERTA NACIONAL.....	155
CAPACIDAD INSTALADA, OCUPADA Y PROYECTOS DE	
INVERSION.....	156
COMERCIALIZACION.....	159
PRECIOS.....	159
ANALISIS DE LA DEMANDA.	
CONSUMIDORES.....	162
ESTRUCTURA DE CONSUMO.....	164
COMPARACION ENTRE LA OFERTA Y LA DEMANDA.....	166
ENTORNO.....	168

CAPITULO 3.-

"ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO"

LOCALIZACION DE PLANTA.....	172
CARACTERISTICAS DE LOS PROCESOS DE FABRICACION.....	178
DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO.....	191
SELECCION DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.....	194
DISTRIBUCION DE PLANTA.....	249
CUANTIFICACION DE INSUMOS.....	254

CAPITULO 4.-

"ANALISIS DE FACTIBILIDAD ECONOMICA FINANCIERA".....	275
--	-----

ANALISIS DE COSTOS.....	276
COSTOS DE PRODUCCION.....	277
COSTOS DE MATERIA PRIMA DIRECTA.....	277
COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	279
COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA.....	279
COSTOS DE MATERIA PRIMA INDIRECTA.....	279
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES.....	280
COSTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS.....	285
SUELDOS.....	285
SERVICIOS DE CONTABILIDAD Y AUDITORIA.....	285
SEGUROS.....	286
VIGILANCIA.....	286
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES.....	286
RENTA, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA.....	286
OTROS GASTOS ADMINISTRATIVOS.....	287
RESUMEN DE COSTOS.....	287
INGRESOS ANUALES ESTIMADOS.....	289
PUNTO DE EQUILIBRIO.....	290
INVERSIONES.....	293
ACTIVOS FIJOS TANGIBLES.....	293
ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES.....	293
CAPITAL DE TRABAJO.....	297
EFECTIVO MINIMO REQUERIDO.....	298
INVENTARIO DE MATERIA PRIMA.....	298
INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO.....	298
INVENTARIO DE REFACCIONES.....	299
CUENTAS POR COBRAR Y CUENTAS POR PAGAR.....	300

DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO.....	301
ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.....	303
TASA INTERNA DE RETORNO.....	307
PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION.....	309
ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	311

## CAPITULO 5.-

### "LINEAMIENTOS Y EVALUACION GENERAL"

#### LINEAMIENTOS GENERALES PARA PODER CONSTITUIR

UNA EMPRESA EN MEXICO..... 321

#### PROCEDIMIENTOS JURIDICO-FINANCIEROS PARA

CONSTITUIR UNA EMPRESA..... 325

#### PROCEDIMIENTOS JURIDICOS DE IMPORTACION

DE MAQUINARIA Y EQUIPO..... 331

#### PROCEDIMIENTOS FINANCIEROS PARA EL PAGO DE

LA MAQUINARIA IMPORTADA..... 336

EVALUACION GENERAL DEL PROYECTO Y/O CONCLUSIONES..... 342

BIBLIOGRAFIA..... 352

AGRADECIMIENTOS..... 353

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la planta industrial de un país es un proceso que requiere ser planeado. No se pueden esperar grandes resultados si no se realiza un estudio de los potenciales con que se cuenta para poder desarrollarlos y así obtener beneficios para toda la sociedad.

Esta planeación se realiza a distintos niveles. Desde los lineamientos generales que marcan los gobiernos, hasta el desarrollo de ideas específicas, que grupos de gente interesados en invertir dinero y esfuerzo las convierten en empresas que forman el potencial industrial de un país.

Este trabajo trata de planear y desarrollar una planta industrial que pueda cubrir una serie de necesidades de la población, a la vez que represente un negocio atractivo para posibles inversionistas interesados en ella.

### Objetivos.-

El objetivo primordial de este trabajo es estudiar la factibilidad de un proyecto de inversión para la fabricación de sueteres en base a tejido de punto por trama a una sola cara.

La planta a desarrollar está destinada a proveer sueteres a una cadena de tiendas de ropa "exclusiva" de esta ciudad. La idea se extiende luego a que esta planta se convierta en un eslabón más de la cadena, es decir, que se dedique exclusivamente a cubrir las necesidades de esta cadena de tiendas sin tener que ingresar a un mercado de competencia, de por sí ya bastante amplio y complejo.

El siguiente objetivo de este trabajo es el desarrollar lineamientos generales para constituir una empresa en base a una metodología que explique los pasos a seguir para lograr esto.

Todo esto implica estudiar el ambiente real de esta rama de la industria textil enfocado, como ya se mencionó, a cubrir una necesidad específica de un determinado sector comercial.

Se analizarán también las condiciones inherentes de economía, comercio, tecnología y finanzas.

#### Contenido.-

El trabajo se divide en cinco capítulos. El primero, "Entorno al tejido de punto", trata de explicar lo que es el tejido de punto por trama, la lógica y técnicas de su fabricación y la metodología para lograr algunos tipos de muestras. En el segundo capítulo, "Análisis del mercado y comercialización", se estudia el mercado, definiendo el mercado potencial y su tamaño. En base a los datos obtenidos en este capítulo se definirá el tamaño y la capacidad de la planta; los volúmenes de producción y sus proyecciones.

En el siguiente capítulo, "Estudio técnico del proyecto", se realiará una localización de planta; se seleccionará el proceso de fabricación, la maquinaria y el equipo, y se realizará la cuantificación de insumos.

El siguiente capítulo al cual se le enfatiza importancia, "Análisis de factibilidad económica-financiera", estudia y limita las condiciones para que el proyecto sea factible y rendidor de utilidades.

El quinto capítulo, "Lineamientos y evaluación general", marca los lineamientos generales para constituir la empresa, y realiza la evaluación general del estudio de factibilidad. Por último se listan las conclusiones pertinentes al estudio realizado.

El estudio no abarca la estructura de la empresa ni la puesta en marcha del sistema productivo. Se limita solamente a marcar pautas generales de "lo que se debe hacer o considerar" para desarrollar la planta.

**CAPÍTULO 1.-**

**EN TORNO AL TEJIDO DE PUNTO.**

## CAPÍTULO 1

### EN TORNO AL TEJIDO DE PUNTO

Qué es un tejido?

Bajo el punto de vista técnico textil, con este nombre generalmente se conoce al género obtenido en forma de lámina mas o menos resistente, elástica y flexible, mediante el cruzamiento y enlace de dos series de hilos; una longitudinal y otra transversal.

Hay tejidos que están formados por un solo hilo que se enlaza consigo mismo, como el género de punto por trama, el ganchillo, etc. Otros están formados por una serie de hilos, como el género de punto por urdimbre, algunos encajes, etc. Los hay compuestos de dos o más series de hilos, como ciertos tules, etc. De entre estos últimos el más importante es el tejido común o corriente, que está formado por una serie longitudinal de hilos que se cruza y enlaza perpendicularmente con los de la otra serie transversal.

Urdimbre y trama.-

La serie longitudinal de hilos recibe el nombre de urdimbre y cada uno de los elementos que la constituyen se denomina hilo. La serie transversal recibe el nombre de trama y cada una de sus unidades se denomina pasada.

Clasificación de los tejidos.-

Los productos textiles son los tejidos, y existe de ellos una inmensa variedad, de los que se pueden diferenciar cinco ramas principales:

- a).- Tejidos de trenza.
- b).- Tejidos de nudos.
- c).- Tejidos de red.
- d).- Tejidos de pie y trama (urdimbre y trama).
- e).- Tejidos de punto.

a).- Tejidos de trenza.- Son llamados también tejidos de bobinas, tradicionalmente han sido usados en la fabricación manual y mecánica de encajes. Actualmente han perdido muchos mercados por la competencia de los encajes del tejido de punto por urdimbre, principalmente por el precio, pero siguen siendo muy apreciados por su belleza.

b).- Tejidos de nudos.- Este tipo de tejido no es muy difundido, y son usados especialmente en ornamentación. Están compuestos por hilos de urdimbre y trama, es decir, por hilos cruzados en ángulo recto, cuya ligazón, una vez que están sobrepuestos, es producida por un tercer grupo de hilos que va anudándolos en determinados cruces, produciendo así los dibujos.

c).- Tejidos de red.- Llamados también de redcilla, son destinados en su mayoría a la industria pesquera o a la fabricación de bolsas de mano. Se forman por hilos colocados en paralelo anudados entre sí a intervalos regulares, una vez terminados presentan el aspecto de rombos.

d).- Tejidos de pie y trama.- Son llamados también tejidos planos o comunes. Se forman por hilos de urdimbre (pie) y por hilos de trama colocados alternativamente unos encima de otros, entrelazándose en ángulo de  $90^{\circ}$ . La difusión de estos tejidos es

coma, de baño, en trajes, camisas y en un sinnúmero de aplicaciones más.

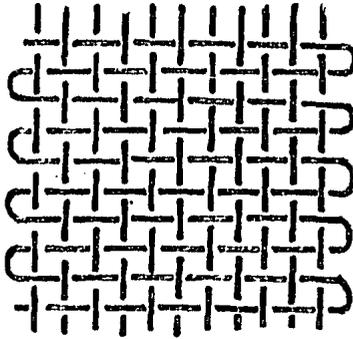


Fig.1 Clásico tejido de pie y trama. Los hilos de pie (verticales) pasan alternativamente por arriba y por abajo de los de la trama (horizontales).

e).- Tejidos de punto.- Se componen por hilos de urdimbre o de trama, o por ambos a la vez, formando siempre unos bucles llamados puntos o mallas. Son muchos los artículos producidos por este tipo de tejido, entre los que podemos destacar los s. a. . . s, calcetines, ropa interior, ropa para deportes, etc.

Una variedad muy especial del tejido de punto es el tejido de ganchillo o crochet, en el que la base es una línea vertical de mallas, llamada cadeneta, dentro de las cuales se insertan otras mallas en diferentes direcciones formando unos ligados muy interesantes y apreciados. Los productos más comunes obtenidos con este tipo de tejido son las cintas, vendas (clásicas o no), productos para confeccionar prendas de vestir para dama y para ropa interior, flecos, etc.

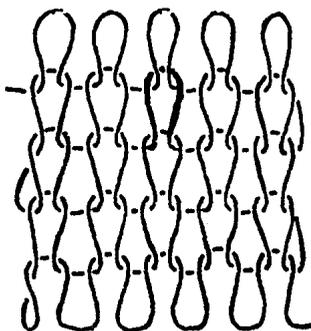


Fig.2 El más clásico y sencillo de los tejidos de una sola cara. el hilo va haciendo unos bucles que entrelazados entre sí, forman el tejido. La porción de hilo señalada más gruesa es una malla, y la que hay entre dos mallas consecutivas es una entremalla.

#### Tejido de punto y tejido plano.-

Tradicionalmente el tejido plano ha sido el de mayor importancia en la industria textil debido al número de artículos que con él se realizaban. En aquella época los límites del tejido de punto estaban muy bien definidos; sin embargo, el empuje que recibe el tejido de punto a partir de la segunda década de este siglo hace que conquiste mercados inimaginados para el anteriormente, muchos en detrimento del tejido de pie y trama, y no es fácil actualmente establecer una fronteras limitando el uso a que debe aplicarse cada uno de ellos.

La identificación de los tejidos pertenecientes a ambos grupos es fácil entre sí, ya que cada uno de ellos, por su naturaleza, tiene características muy marcadas que les confieren propiedades especiales. Quizá la más importante es la que se refiere a la elasticidad. Por la misma estructura básica del tejido plano (fig.1), podemos fácilmente apreciar que no puede estirarse más allá de lo que permiten los hilos, tanto en sentido

vertical como horizontal. De ahí que, si se requiere elasticidad, se deba recurrir al uso de hilos elásticos.

No sucede lo mismo con el tejido de punto, ya que las mallas pueden agrandarse a costa de las entremallas y de su anchura si es estirado en sentido vertical (fig.3), y aumentar su tamaño en forma horizontal si la tensión que se le aplica es en este sentido, achatándose las mallas y perdiendo altura (fig.4). En ambos casos, al cesar las tensiones que provocan los cambios dimensionales, el tejido de punto tiende a regresar a su tamaño y forma originales, que son los más estables, sobre todo si las tensiones comunicadas lo fueron cuando el tejido lleva algún tiempo de producido, y más aún si su tamaño ha sido fijado mediante algún vaporizado o tratamiento térmico.

La clave para la identificación de un tejido de punto respecto de un tejido de pie y trama o cualquier otro, es la existencia de la forma de las mallas, como "V", por uno u otro lado o por los dos, (fig.5). Sin embargo pueden existir algunos casos en donde aparezca alguna dificultad, sobre todo si el tejido examinado ha sufrido algún tipo de acabado especial, tales como frotado y raspado para sacarle pelo, o afieltrado o encogido.

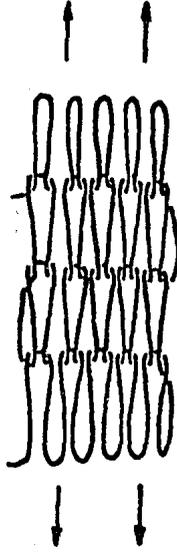


Fig.3 Tejido de punto estirado verticalmente en los sentidos de las flechas. se alarga a costa de su anchura. Tan pronto cesa la tensión, tiende a regresar a su tamaño y forma original.



Fig.4 Tejido de punto estirado horizontalmente en los sentidos de las flechas. Aumenta su anchura a costa de su altura. Al cesar la tensión tiende a regresar a su tamaño y forma original.



Fig.5 Aspecto general del tejido de punto más sencillo a una sola cara. A la izquierda, como se ve por el haz (derecho técnico), y a la derecha como se ve por el envés (revés técnico).

Si se trata de un raspado o frontado, generalmente estos tratamientos han sido efectuados en una sola cara y su identificación no es muy difícil, pero si fue realizado en ambas caras, solamente el destejido cuidadoso o hallar una forma de quitarle los pelos podrá indicar su naturaleza. Por otra parte, si el tejido tiene la elasticidad del tejido de punto, podrá ser un buen indicio de que lo es.

Si el tejido ha sufrido un fuerte encogimiento, la identificación se dificulta, pero se puede llegar a la estructura del tejido por medio de mucha paciencia y una buena lupa.

#### Tejidos de Punto.-

Hay dos variantes fundamentales del tejido de punto; son:

- a) Por trama.
- b) Por urdimbre.

Un tejido de punto es por trama cuando la dirección general de todos o de la mayor parte de los hilos que forman sus mallas es horizontal. La posición correcta de un tejido de punto para su examen es siempre con el vértice de las "V" de sus mallas hacia

abajo (fig.6), que es la misma que ocupa al salir de la máquina de tejer.

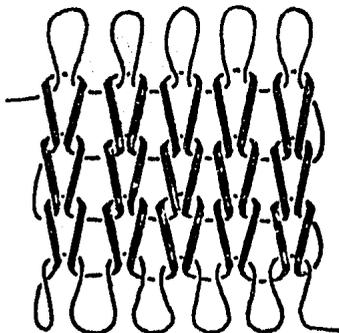


Fig.6 Tejido de punto por trama. El hilo que lo forma tiene su dirección general horizontal).

Un tejido de punto es por urdimbre cuando la dirección general que siguen todos, o la mayor parte de los hilos que forman las mallas, es vertical (fig.7).

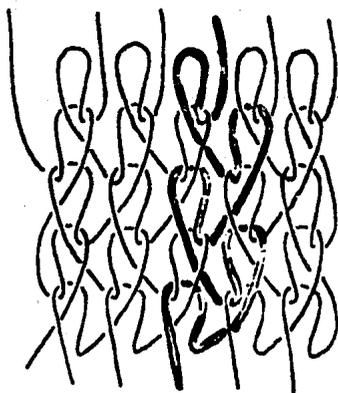


Fig.7 Tejido de punto por urdimbre. Está formado por muchos hilos, y todos, o la mayoría, tienen su dirección general vertical.

Las mallas que aparecen en el tejido de punto, sea por trama o por urdimbre, siempre son producidas por unos órganos llamados agujas. Existen tres tipos fundamentales de agujas de lengua,

de ganchillo y de ganchos; y dentro de estos existen variantes: de una sola cabeza, de dos, de pico alargado, de pico inclinado hacia adelante, etc.

En términos generales, las agujas de uso más común, con gran diferencia con respecto a las demás, son en primer lugar las agujas de lengüeta de una sola cabeza, y a continuación las de ganchillo.

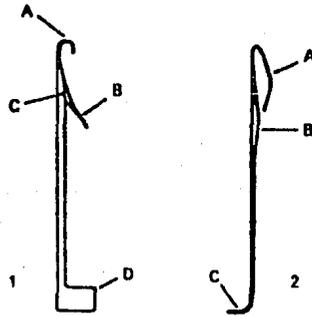


Fig.8 Agujas de más amplio uso en la obtención del tejido de punto. A la izquierda (1), aguja de lengüeta, o selfactina.

A.- Cabeza o pico.

B.- Lengüeta. Es móvil.

C.- Eje de oscilación de la lengüeta B.

D.- Talón.

A la derecha (2), aguja de ganchillo.

A.- Ganchillo o pico. Es alargado y flexible.

B.- Rebaje longitudinal.

C.- Talón.

En el siguiente cuadro se puede ver gráficamente la división del tejido de punto en sus dos grandes variantes. los tipos de máquinas que los producen, dispuestas según la clase de agujas que llevan etc..

Nombre genérico	Tipo de tejido	Tipo de agujas	Forma de las máquinas	Nombre de las máquinas	Número de fonturas	Tejidos obtenidos
Tejido de punto	Por trama	Agujas de gancho	Rectilíneas	Cotton	{ 1 Fontura 2 Fonturas, a 90° }	Tejidos con forma longitudinal de prendas para confección
			Circulares gran diámetro	{ Malvas Batería	1 Fontura 1 Fontura	Tela corrida para confección Tela corrida para confección
		Agujas de lengüeta (1 cabeza)	Rectilíneas	Tricotosa rectilínea	2 Fonturas, a 90°	Tela corrida sin longitudes de prendas para confección
			Circulares gran diámetro	{ Tricotosa circular Interlock	{ 1 Fontura 2 Fonturas, a 90° }	
			Circulares pequeño diámetro	Circular pequeño diámetro	2 Fonturas, a 90° 2 Fonturas, a 90°	Tela corrida sin longitudes de prendas para confección Medias y calcetines
	Por urdimbre	Agujas de lengüeta (2 cabezas)	Rectilíneas	Tricotosa links	2 Fonturas, a 180°	Tela corrida sin longitudes de prendas para confección
			Circulares gran diámetro	Circular links	2 Fonturas, a 180°	
			Circulares pequeño diámetro	Links pequeño diámetro	2 Fonturas, a 180°	Calcetines
		Ganchos	Circulares gran diámetro	Links	1 Fontura	Tela corrida y/o longitudes de prendas para confección
		Agujas de gancho	Rectilíneas	Kette	1 Fontura	Tela corrida para confección
Agujas de lengüeta	Rectilíneas	Raschel	{ 1 Fontura 2 Fonturas paralelas }	Tela corrida para confección		
Ganchos	Circulares	Milanesa	1 Fontura	Tela corrida para confección		
		Rectilíneas	FNF	1 Fontura	Tela corrida para confección	

### Tejidos de punto por trama.-

En las máquinas que producen tejido de punto por trama y que son equipadas con agujas de lengüeta, estas siempre son movidas individualmente por medio de levas, que actúan sobre su talón imprimiéndoles un movimiento de ascenso y descenso, dentro de la ranura que ocupan en una placa llamada fontura.

Este movimiento de ascenso y descenso es necesario para poder producir las mallas y, con ellas, el tejido. Esta forma individual de recibir las agujas su movimiento, permite una mayor facilidad para obtener diferentes tipos de tejidos que en las máquinas provistas de agujas de ganchillo, donde estas son movidas en forma colectiva formando un solo bloque.

Es posible obtener tejidos y/o dibujos diferentes actuando sobre la alimentación del hilo que se entrega a las agujas, y mediante otros sistemas, pero la mayor parte de dibujos y tejidos se consiguen por la combinación en las agujas de sus diferentes tipos de trabajo. Estos trabajos pueden ser:

- a) Formación de malla.
- b) Recogida.
- c) Traslado de malla.
- d) Inactividad.

**Formación de malla.-** Son los movimientos que realiza una aguja para formar una malla.

**Recogida.-** Es el trabajo que realiza una aguja tomando hilo de la fuente de alimentación, pero guiándolo en su pico sin llegar a formar la malla.

**Traslado de la malla.-** Es el traspaso o transferencia de la malla que tiene una aguja a otra aguja.

**Inactividad.-** Es la posibilidad que tienen todas o algunas agujas de abstenerse de realizar algún trabajo en el momento que se requiera formar la malla.

**Formación de la malla en una aguja de lengüeta.-**

El proceso de formación de la malla es el estudio de las diversas posiciones que ocupa sucesivamente la aguja respecto a los demás órganos que intervienen directamente en su trabajo para obtener un punto o malla y que son las siguientes:

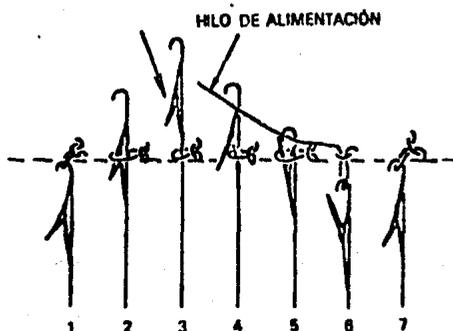


Fig.9 Diversas posiciones que ocupa una aguja de lengüeta para llegar a formar una malla.

1.- **Posición inicial.-** La aguja 1 está en posición inicial o de reposo, con la cabeza aproximadamente a ras de la línea de trazos que representa al extremo superior de la fontura. La malla anteriormente tejida está retenida por su pico.

2.- **Media subida.-** Mediante las levas se ha comunicado a la aguja 2 un movimiento de subida hasta quedar en la posición de la

figura. La malla anterior ha permanecido apoyada sobre el borde superior de la fontura debido a la tensión comunicada al tejido por medio de un peso, o por la acción de un mecanismo estirador. Se puede observar que la lengüeta de la aguja queda aprisionada por la antigua malla contra el tallo o cuerpo de la misma, lo que asegura que la aguja permanezca abierta en esta posición.

3.- Subida completa.- La aguja 3 ha llegado ya a su posición de máxima altura, en la que la malla anterior ha perdido todo contacto con la lengüeta, cayendo sobre el cuerpo. Desde que esto sucedió, la lengüeta pudo haberse cerrado, para evitar esto, la máquina posee un cepillo. En la figura la acción del cepillo se representa por una flecha.

4.- Alimentación.- Después de que la aguja llegó a su máxima posición de ascenso, empieza a descender, hasta llegar a ocupar la posición de la aguja 4, en la que la malla anterior no ha empezado aun a hacer presión debajo de la lengüeta obligándola a cerrar el pico. En este momento se efectúa la entrega de hilo a la aguja por un órgano llamado guishilos, de tal manera que no pueda posteriormente perderlo el pico de la aguja en el descenso que vendrá a continuación.

5.- Media bajada.- En su movimiento de descenso, la aguja ha llegado a esta posición en que su lengüeta ha sido cerrada por la acción de la malla anterior apoyándose en el extremo superior de la fontura, aprisionando el hilo en su interior, es decir, en el espacio entre el pico de la aguja y su lengüeta.

6.- Desprendimiento.- La aguja ha seguido descendiendo hasta llegar a esa posición máxima de bajada. La malla anterior ha

perdido todo contacto con la aguja, desprendiéndose, pero quedando sostenida por el bucle de hilo que se forma por esta razón. El tamaño del bucle dependerá de la profundidad a la que llegue la aguja. En realidad lo que se ha formado es una nueva malla, ya que el bucle es precisamente esto.

En el momento en que se produjo esta nueva malla, termina el proceso o ciclo de formación, quedando de nuevo la aguja en posición inicial o de reposo, esperando el momento de empezar otro ciclo que le haga producir una malla mas.

Si en lugar de varias agujas juntas, como está representado en la fig.9, se tubiera una sola aguja trabajando en la fontura, se formaría una sola hilera vertical de mallas (fig.10), y a esto se le llama cadeneta. Si por el contrario se tubiera una serie de agujas en la fontura, tal como en la fig.9, y se fuera realizando una serie de ciclos sucesivos, alimentando todas las agujas con el mismo hilo, el resultado sería que se ha realizado un tejido de punto por trama llamado punto liso. (ver fig.2).

Fig.10 Cadeneta. Se obtiene con una sola aguja formando mallas repetidamente.



Proceso de formación de recogidas.-

En la fig.11 se tiene representado otro ciclo de formación de la malla, pero en el que algunas agujas (la 4, 6 y 8) no han seguido el mismo recorrido de las demás.

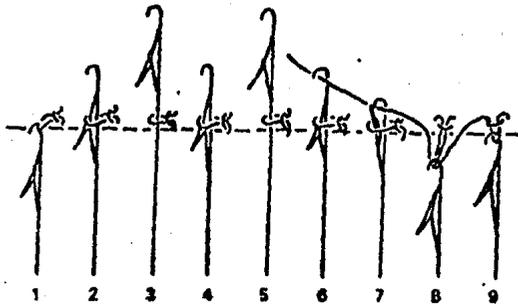


Fig.11 Proceso de formación de recogidas por el método de media subida. Las agujas que forman las recogidas son las que no llegan hasta la posición de máxima altura.

Mientras la aguja 3 ha llegado a su posición de subida completa, la aguja 4 se ha quedado en la de media subida, sin que la malla anterior abandonara su lengüeta. Lo mismo ha sucedido con la aguja 6, que está en el momento de la alimentación. Estas agujas, cuando descienden para llegar al desprendimiento, se encontrarán con que no se formará en ellas una nueva malla, tal como le está ocurriendo a la aguja 8, ya que la malla anterior no podrá desprenderse, abandonando la aguja.

El resultado es el de que todas las agujas que se quedan en la posición de media subida, para desde ahí efectuar su descenso, en lugar de formar una malla habrán tomado una porción de hilo en su pico (llamada recogida), conservando la malla anterior.

Si en el siguiente ciclo de formación de la malla estas agujas trabajan normalmente, se habrá producido en ellas una

mallas dobles. Esta malla será la última malla que se tejó antes de la recogida, y que se alargará tratando de ocupar el espacio en altura que tendrán las mallas de las agujas vecinas producidas normalmente.

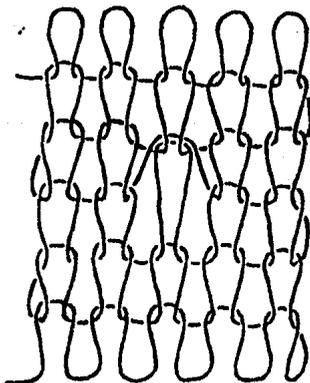
Si después de tejer una malla se tejen dos recogidas en lugar de una, esta será una malla triple, y será cuádruple si le siguen tres recogidas, y así sucesivamente.

En general, a estas mallas se les llama mallas múltiples, y solo pueden hacer este trabajo una o dos agujas contiguas si a sus lados sus vecinas tejen malla normal, ya que de lo contrario las recogidas quedarán sin control y podrían salirse de los picos de dichas agujas.

Esta forma de obtener recogidas o mallas múltiples, es llamada por el sistema de media subida, pero también recibe el nombre de Façon-métier, y normalmente es el más empleado para este fin.

El aspecto de una malla doble queda representado en el esquema de la fig.12.

Fig.12 Tejido con una recogida.



Existe un segundo sistema, de muy poco uso, para la obtención de recogidas, y es el llamado de media bajada. Consiste en que todas las agujas empiezan efectuando normalmente su ciclo de formación de la malla hasta llegar a la posición de media bajada (fig.13), a partir de entonces, las agujas que forman la malla deberán seguir su descenso normal hasta el desprendimiento, pero las que deban formar recogida permaneceran en posición de media bajada hasta que empiece el nuevo ciclo, en el que formaran su malla si siguen el proceso completo, o harán una nueva recogida si no llegan de nuevo al desprendimiento.

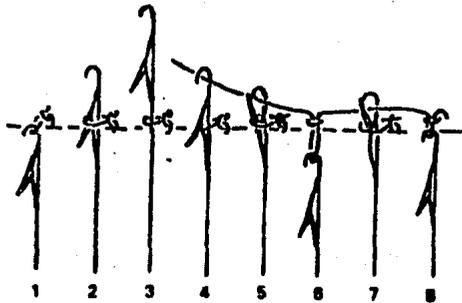


Fig.13 Proceso de formación de recogidas por el sistema de media bajada. Las agujas que forman son las que no descienden totalmente.

El aspecto del tejido, si se usa este procedimiento en lugar del de media subida, es exactamente igual. La razón de su poco uso es la dificultad de selección de las agujas que vayan a hacer la recogida, que es mucho más complicada que para el primer método, debido a que las máquinas de tejer poseen mecanismos especiales diseñados a este efecto.

En un tejido con mallas múltiples, estas se alargan siempre en proporción al número de recogidas que tengan, tendiendo a ocupar el tamaño de las mallas de las agujas vecinas, y estas tienden a salir en relieve, porque en un espacio relativamente reducido, condicionado por el tamaño de la malla múltiple, deben caber varias mallas normales.

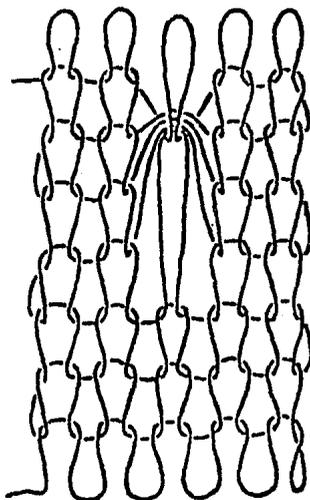


Fig.14 Tejido con una malla múltiple. Es una malla alargada con tres recogidas en su parte superior. Se llama malla cuádruple, por ser esta más las 3 recogidas.

#### Traslado de mallas.-

Algunas máquinas de tejido de punto por trama tienen la posibilidad de hacer que las mallas de una aguja pasen a otras. Este tipo de trabajo recibe el nombre de traslado de mallas.

El traslado de mallas es una forma de ampliar la capacidad de dibujo y permite también fabricar artículos con aumentos y disminuciones.

Se llaman aumentos y disminuciones a los ensanchamientos y reducciones, respectivamente, en el ancho de un lienzo. Una máquina capaz de hacerlos puede obtener, por ejemplo, frentes espaldas y mangas de una pasada con bordes perfectos, sin tener que cortarlos para darles la forma. Esto se traduce en un mejor acabado de los artículos así fabricados, y en un gran ahorro de materia prima.

El traslado de mallas permite también tejer lienzo en máquinas de dos fonturas cuyo comienzo sea en un tejido elástico usando ambas, y posteriormente, por traslado de todas las mallas de una fontura a la opuesta, se puede continuar tejiendo solamente en una fontura en donde quedaron todas las mallas, dejando inactiva la otra.

Existen varios procedimientos muy interesantes para lograr el traslado de mallas, uno de ellos es en el que directamente las agujas se pasan sus mallas, es el usado en las máquinas tricótomas rectilíneas y circulares que, por ser en la actualidad las más difundidas, se verán con detalle a continuación.

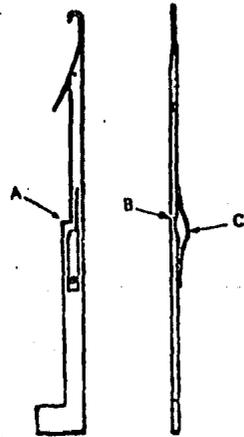
Proceso de traslado de mallas en agujas de lengüeta.-

Para el traslado de mallas de unas agujas a otras en máquinas provistas de agujas de lengüeta, se requiere de la existencia de dos fonturas, y que las agujas que deban ceder sus mallas sean especiales.

En la fig.15 se puede ver una guja de lengüeta especial. Toda la aguja es normal, a excepción de la parte de su caña. En la vista lateral (izquierda), se ve una saliente "A", cuyo objeto será levantar la parte superior de la malla.

A la derecha de la figura, la aguja está de frente donde se puede ver el rebaje "B" y la laminita "C". Esta laminita está fijada a la aguja solo por su parte inferior, y tiene la parte correspondiente a la zona del rebaje "B" ligeramente curvada, con el fin de que quede un espacio por donde pueda introducirse la cabeza de la aguja receptora de la malla.

- Fig.15 Aguja de lengüeta, especial para traslado de malla. A la izquierda, vista de lado; a la derecha, de frente. Las partes más importantes para el traslado son:
- A.- Saliente en el cuerpo de la aguja cuyo objeto es estirar la malla que va a ser entregada.
  - B.- Rebaje en el cuerpo de la aguja.
  - C.- Laminita flexible sujeta solo por su parte inferior al cuerpo de la aguja.



Las agujas que van a ceder sus mallas deben estar en una fontura, y las receptoras en otra. Las fonturas estarán formando un ángulo de  $90^\circ$  entre sí, y antes de empezar el proceso de traslado, que será de una fontura a la otra, deberán colocarse las fonturas de tal manera que las agujas queden casi encaradas, de manera que las agujas que van a recibir las mallas tengan su cabeza frente al hueco formado por "B" y "C" (fig.15) de las agujas de la fontura opuesta.

En la fig.16 se pueden ver las diferentes posiciones de las agujas en el proceso de traslado.

1.- Las agujas están en posición inicial o de reposo. La aguja vertical tiene su malla. Se quiere que esta pase a la aguja vecina, de la misma fontura.

2.- La aguja vertical subió a una altura superior a la usada en la formación de la malla, y quedó en la posición representada, en donde se ve que su malla ha sido levantada, quedando por la parte exterior de la laminita, y agrandándola.

3.- Después de la posición anterior, la aguja horizontal ha empezado a avanzar introduciendo su cabeza por dentro de la malla y del hueco formado por la laminita de la aguja vertical y su rebaje.

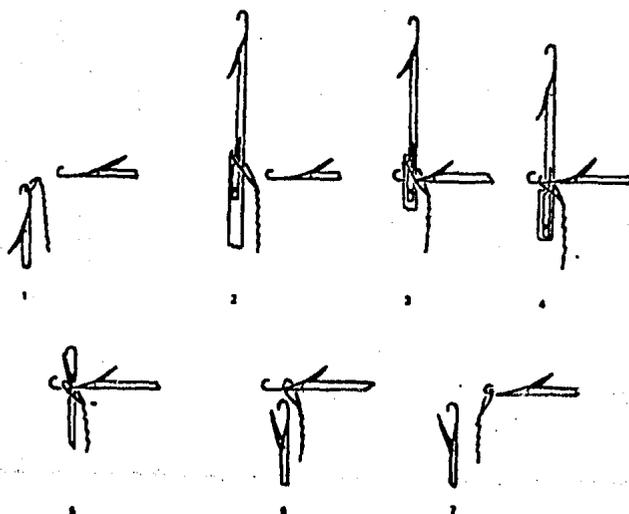


Fig.16 Diversas posiciones que ocupan las agujas de dos fonturas en el proceso de traslado de una malla. La aguja que la entrega es la vertical y la que recibe es la horizontal. Solo la aguja que entrega su malla debe ser especial de traslado.

4.- La aguja horizontal no se mueve de su posición, mientras la vertical ha iniciado su descenso, en este momento, la parte superior de la laminita se ha abierto, separándose de la caña, obligada por la presión de la aguja horizontal. La malla se apoya en la aguja horizontal. En cuanto la laminita pierde contacto con la aguja horizontal se cierra por ser, en realidad, un resorte plano.

5.- La aguja vertical sigue descendiendo hasta que la acción de la malla cierra su lengüeta. La aguja horizontal no se ha movido.

6.- Continuando su descenso, la aguja vertical pierde contacto con la malla, quedando esta depositada en la aguja horizontal, inmóvil hasta este momento.

7.- La aguja vertical, que en el paso 6 había llegado al final de su descenso, permanece ahora sin movimiento, mientras la aguja horizontal retrocede hasta llegar a una posición de reposo, pero con la malla trasladada.

Si se tratase de un traslado o transferencia de la malla de una aguja a otra de la fontura opuesta, aquí terminaría el ciclo, pero si lo que se quiere es el traslado de la malla de una aguja a su vecina dentro de la misma fontura, el siguiente paso es realizar un movimiento relativo de una fontura con respecto a la otra, de manera que la aguja que tiene la malla encare ahora a la aguja vecina de la cual la recibió. Se procede después con un nuevo traslado, pero a la inversa, es decir, de la aguja horizontal a la aguja vertical, que ocupa, en este momento el lugar de la que acaba de perder su malla.

El resultado es un calado, es decir, una perforación en el tejido sin rotura de hilos y se puede ver en la representación de la fig.17, llamada ligado (representación esquemática del recorrido del hilo).

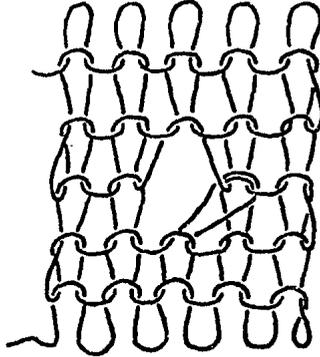


Fig.17 Envés de un tejido que ha sufrido un traslado de mallas de una aguja a otra contigua. El hueco producido recibe el nombre de calado.

### ANÁLISIS DE MUESTRAS Y DISEÑO DE TEJIDOS.-

Análisis de muestras es el conjunto de operaciones a que deben someterse unas muestras de tejido con el fin de conocer los materiales que intervinieron en su fabricación, y el tejido realizado por los principales órganos tejedores, de modo que puedan ser reproducidos con la mayor exactitud posible.

Un análisis completo de un tejido de punto por trama deberá incluir:

- a) Naturaleza y grosor de los hilos empleados.
- b) Peso por metro cuadrado de tejido.
- c) Densidad (generalmente en pasadas y agujas por centímetro o por pulgada) del tejido.
- d) Tipo y galga de la máquina usada o en la que pueda reproducirse.
- e) Traslado de las agujas y demás órganos que intervinieron directamente en la obtención del tejido.
- f) Tipo de acabado recibido por el tejido.

Es de primordial importancia tratar de conseguir un pedazo del tejido a analizar, lo suficientemente grande que permita la destrucción de una parte del mismo, y quedando para posteriores experimentos una buena porción.

El primer punto a averiguar es el de comprobar que la muestra es de tejido de punto por trama. La forma de distinguir un tejido por trama de uno por urdimbre es, que este último tiene la dirección general de los hilos que forman las mallas en sentido vertical, mientras que el de trama los tiene en sentido horizontal. Por otra parte, un tejido por trama, contrariamente a los de

urdimbre, puede destejarse con facilidad, cuando menos por uno de sus extremos (el superior). Este destejido deberá realizarse siempre por la parte de arriba (los vertices de las "V" de las mallas deben estar hacia abajo), ya que por la parte inferior no todos los tejidos lo permiten.

El siguiente paso es comprobar si el tejido ha sufrido algún tipo de operación posterior al tejido que haya podido modificar sustancialmente su aspecto.

Hay tejidos pegados con un adhesivo por una cara o por las dos, a otros o a láminas de poliuretano u otros materiales (bordado o laminado).

También se pueden encontrar dos tejidos pegados entre sí, por medio de una serie de puntadas formando rombos o cualquier tipo de figura en una máquina que hace colchas (acolchonadora).

Algunos tejidos obtenidos en máquinas de pocas posibilidades de dibujo pueden haber sido mejorados con la inserción de rayas o figuras hechas con máquinas de cocer (normalmente de cadeneta sencilla) o incluso con máquinas remalladoras.

Los bordados mecánicos son fácilmente reconocibles, así como muchos manuales, aunque algunos de estos últimos, cuando siguen perfectamente el perfil de las mallas, no lo son tanto.

Otros tejidos, como los de rizo o toalla, pueden haber sido tundidos, es decir, que han sido pasados por una máquina que ha ido cortando las bucles de rizo para darles un aspecto como de terciopelo.

El estampado, por cualquier método industrial, puede aparecer en tejidos que se estén analizando; generalmente no es difi-

El averiguar que fue un estampado el proceso sufrido. Una interesante variedad del estampado, que pueden presentar algunos tejidos, es el realizado con ácido sulfúrico en lugar de colorante, sobre un tejido cuyo hilo es una mezcla de poliéster y algodón, o fibras celulósicas. Las zonas expuestas al ácido tienen las mallas más delgadas porque el algodón fue disuelto, permaneciendo solamente el poliéster. El tejido resultante presenta unos dibujos producidos por zonas gruesas y zonas delgadas, y recibe el nombre de Devore. Se puede también estampar con solventes del colorante del tejido (rongeant). Las partes expuestas al colorante aparecerán claras, en contraste con el color del fondo.

Hay tejidos aplastados por haber recibido la presión de un rodillo con aplicación simultánea de calor. La superficie de este rodillo puede tener diferencias de relieve que comunicará al tejido. Esta operación se llama torculado o gofrado (gauffre).

Pueden haber tejidos con hilos que se sublimen (pasen del estado sólido al gaseoso), que se encojan drásticamente al ser tratados con vapor, que sean estampados con manchas de colores, etc., etc., etc..

El tema de los tejidos con dibujos o aspectos obtenidos fuera de la máquina de tejer, sea por materiales empleados, o por procesos posteriores, puede ser muy grande. Esto puede aumentar las dificultades para el análisis de muestras que se desean reproducir, pero abren muchas posibilidades al diseñador.

Una vez que se ha determinado si una muestra ha sufrido algún tipo de acabado que haya modificado su aspecto, y que se lo haya identificado para evitar que interfiera en la detección del

trabajo realizado por los principales organos de la máquina que la tejió, se puede seguir adelante con el estudio del método utilizado para tejerla.

Algunos tejidos son simétricos por ambos lados o caras, pero la mayor parte tienen un derecho (haz) y un revés (envés). El derecho técnico es siempre la cara en donde aparecen el mayor número de mallas del derecho. No siempre es la cara más vistosa la que presenta mayores posibilidades de venta; a esta se le da el nombre de derecho comercial.

Una muestra del tejido debe ser tomada con el derecho técnico hacia uno y se la debe considerar como que fue tejida por la fontura delantera, y como tejido por la fontura trasera el otro lado, llamado revés técnico.

Una observación detenida del aspecto del tejido proporcionará información sobre él; cuando no sea así, se deberá proceder a destejer cuidadosamente el tejido, y se deberá ir registrando en una hoja de papel el trabajo realizado por las agujas. Estos registros se apoyan en una serie de símbolos que serán descritos un poco más adelante en este trabajo.

Es importante tener en cuenta que las máquinas van formando el tejido siempre de abajo hacia arriba, por lo que, cuando se está destejiendo, al hacerlo de arriba hacia abajo se está invirtiendo el orden. Se debe considerar que la primera pasada destejida fue tejida después de la que se desteja a continuación. Es por esta causa, que se deben numerar las pasadas que se representan en el papel, del trabajo esquemático de las agujas, en forma inversa al orden en que han sido destejidas.

A medida que se determina el procedimiento de trabajo de las agujas en la fabricación del tejido, se obtiene también información de si el guahilos que las alimentaba estaba trabajando en forma normal, o de cualquier otra particularidad especial que haya estado presente en el momento en que se tejió.

Todos estos datos deberán ser registrados de forma que sea posible la reproducción exacta del tejido. A veces esto no es posible ya sea por incapacidad técnica de la maquinaria disponible, o porque surgió una idea que se cree mejorará el aspecto o el costo, un tejido no es reproducido exactamente, sino con algunas variantes. Al escribir todos los datos en un papel, termina el trabajo del análisis de las muestras.

## ESTUDIO DE TEJIDOS DE UNA SOLA CARA.-

Se llaman tejidos de una sola cara aquellos que tienen mallas del derecho solamente por un lado, y de dos caras a los que tienen por las dos, independientemente del número de fonturas usado en su obtención. Ambos tipos de tejidos son ampliamente usados y difundidos en la industria de tejidos de punto, pero los de una sola cara son más ligeros y más delgados que los de dos caras..

Para el estudio de los tejidos se dispone de símbolos, algunos muy complejos y difíciles de manejar. El más claro y sencillo, y por lo mismo más difundido es el que se explica a continuación y que se aplicará para describir algunas de las posibilidades del tejido de punto.

Las agujas se representan por líneas verticales, y su ausencia, por puntos (ver fig.18). Si las líneas verticales son cortas (caso A), se trata de agujas de talón bajo, y si son de mayor longitud (caso B), representan agujas de talón alto.

Fig.18 Representación esquemática del trabajo de las agujas en una pasada de alimentación de hilo.



Las agujas pueden realizar cualquiera de los siguientes trabajos:

- a) Aguja que teje una malla.
- b) Aguja que toma el hilo para formar una recogida.
- c) Aguja que permanece inactiva.
- d) Aguja permanentemente fuera de trabajo.

Cada esquema como el de la figura representa una pasada de tejido, por lo cual debera haber tantos esquemas como pasadas diferentes se necesiten para la elaboracion de un tejido.

Como es imposible representar todas las agujas de la máquina y todas las pasadas de un tejido, se recurre al "motivo". Motivo es la zona o el grupo mínimo de agujas que se necesitan representar para dar a conocer el trabajo que realizan todas las demás. El motivo abarca el grupo de agujas que efectuan un trabajo que hacen exactamente todas las demás de la máquina, repetidas en grupos iguales. Por analogía se llama también motivo al conjunto de pasadas que, repetido exactamente numerosas veces, forman el tejido. (ver fig. 19 y 20).

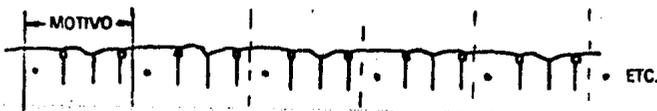


Fig.19 Señalamiento del motivo.

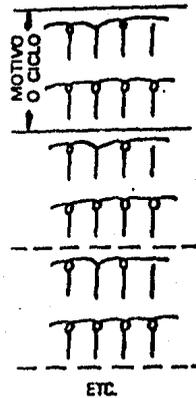


Fig.20 Ciclo del trabajo de las agujas de un motivo.

En la fig.18 se ven diferentes posibilidades de trabajo de las agujas en la fontura delantera. La fig.21 representa las agujas de la fontura trasera. En ambos casos H representa el hilo alimentado a las agujas para formar la pasada.



Fig.21 Representación esquemática del trabajo de las agujas de la fontura trasera en una pasada.

La fig.22 representa las mismas posibilidades de agujas de ambas fonturas, pero tejiendo simultáneamente, en la misma pasada.

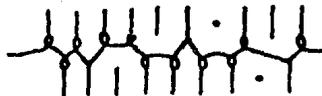


Fig.22 Trabajo simultáneo de las dos fonturas (delantera y trasera) durante una pasada.

Además de las acciones representadas también las agujas pueden efectuar traslados de mallas. Los traslados de mallas se realizan entre dos pasadas. Aunque hay máquinas que tejen y trasladan casi simultáneamente, en realidad, el traslado es siempre posterior a alguna pasada. Cuando se lo representa se usan las líneas de las agujas, pero con ausencia de hilo. En la fig.23 se ven dos traslados de malla. En el de la izquierda indica con la flecha que la malla de la aguja de la fontura delantera T pasa a la aguja R de la fontura trasera. El sentido de la flecha de la derecha indica que la malla de la aguja trasera S pasa a la aguja delantera V.

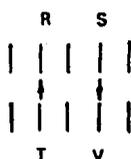


Fig.23 Representación esquemática de un traslado de mallas de la aguja T de la fontura delantera a la R de la fontura trasera, y de la aguja S de la fontura trasera a la V de la fontura delantera.

Cuando se quiere representar un traslado de mallas de una aguja de una fontura a otra aguja de la misma fontura, usando como la fontura opuesta para lograrlo, se hace como lo indica la fig.24, es decir, con una flecha cuya base parte de la aguja que pierde su malla, y cuya punta señala la aguja que la recibe.

Fig.24 Representación del traslado de malla de la aguja A a la B.



En todas las representaciones gráficas del trabajo de las agujas, la primera pasada a tejer será la número 1, y se seguirá después progresivamente; las agujas representadas serán siempre el motivo, y las pasadas el ciclo completo a repetir continuamente.

Para no repetir muchas veces en la representación una misma pasada que deba realizarse en el tejido se indica, a la derecha del diagrama, las veces consecutivas que deba tejer la máquina cada vez que llegue a ese punto del ciclo.

### TEJIDOS DE PUNTO LISO.-

Una vez que han sido explicados los procedimientos de trabajo necesarios para realizar los tejidos de punto por trama a una sola cara, y las representaciones esquemáticas necesarias para su estudio, es conveniente estudiar algunas muestras de tejido de punto y su procedimiento de trabajo a fin de visualizar las posibilidades que este tipo de tejido ofrece en la elaboración de textiles.

#### Punto liso.-

Este tipo de tejido (fig.25 y 26) es el más clásico y sencillo de los tejidos de punto, y es la base de los de una sola cara. Se le llama también Jersey, y tiene una gran tendencia al enrollamiento en todas sus orillas, con tanta mayor intensidad cuanto mayor sea la rigidez del hilo empleado en su fabricación, ya que es producto de tensiones que permanecen en este cuando está enlazado formando mallas.

Fig.25 Tejido de punto liso visto por el haz.

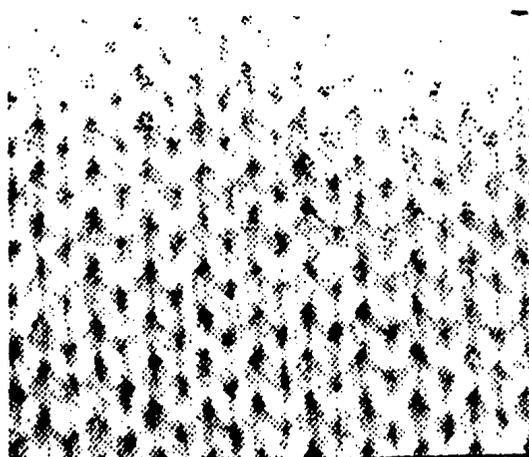
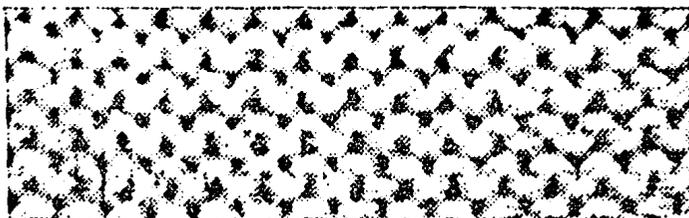


Fig.26 Tejido de punto,liso visto por el envés.



En las fig.27 y 28 se representan los listados vistos por ambas caras, respectivamente.

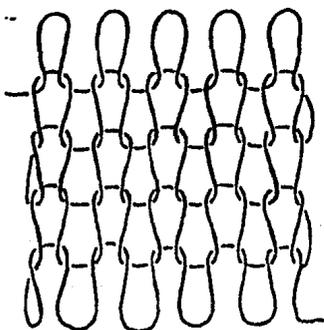


Fig.27 Ligado de un tejido de punto liso visto por el haz.

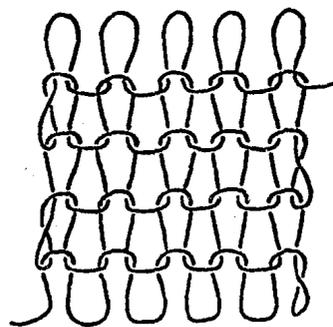


Fig.28 Ligado de un tejido de punto,liso visto por el envés.

Para la elaboración del tejido liso se tiene que trabajar con todas las agujas de una sola fontura haciendo siempre malla, tal como se aprecia en la fig.29.



Fig.29 Representación del trabajo de las agujas para obtener un tejido de punto liso.

El ancho del tejido con respecto al tamaño de la fontura usada en su obtención, es de alrededor de un 70%, es decir, que el punto liso sufre un encogimiento, después de tejido de un 30%. Aunque estas cifras pueden variar de acuerdo al material usado y a la densidad del punto, puede ser de mucha utilidad para deter-

minar la galga de la máquina que tejó una muestra con solo disponer de ella, si no ha sido cambiada en sus dimensiones mediante algún tratamiento térmico.

Galga es la cantidad de agujas en una medida determinada, y sirve para conocer la finura de una máquina. Por lo tanto, cuanto mayor sea una galga, mayor cantidad de agujas habrá en dicha medida y, en consecuencia, deberán estar más juntas y ser más delgadas, con lo que el tejido producido será más delgado.

No siempre la galga viene expresada en el número de agujas, sino que para determinados tipos de máquinas indica el número de grupos de dos agujas contenidas en otra medida diferente.

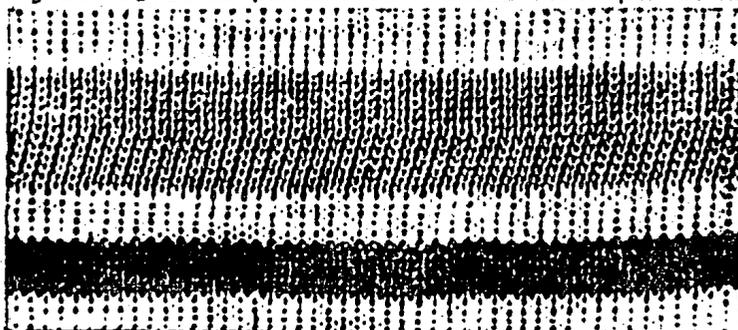
La forma más adecuada de expresar la galga es indicando la cantidad de agujas contenidas por pulgada (25.4 mm), para las máquinas tricótomas rectilíneas y circulares, o también la cantidad de agujas contenidas en un centímetro.

Para calcular la galga de una máquina que ha realizado un determinado producto, se procede, por medio de una regla de tres directa, a calcular, en base al tamaño de la muestra, el tamaño de la fontura que la realizó. Como segundo paso, contando el número de mallas (de agujas) en el tamaño de la muestra, se determina, por medio de otra regla de tres, la cantidad de agujas que hay en un centímetro o una pulgada.

#### Punto liso listado.-

La fig.30 muestra un ejemplo de tejido rayado por cambios de color. Se llama tejido listado, y las rayas de colores diferentes reciben el nombre de listas.

Fig.30 Tejido de punto liso listado visto por el haz.



Este dibujo ha sido obtenido en punto liso y siguiendo la siguiente secuencia de colores.

12 pasadas con hilo color A.

6 pasadas con hilo color B.

6 pasadas con hilo color A.

6 pasadas con hilo color C (de torsion no fijada).

6 pasadas con hilo color D.

Las pasadas realizadas con hilo no fijado provocan una inclinación de las mallas, que contrastan con las realizadas con el hilo normal. Esta clase de hilo solamente puede ser usado para efectos especiales y en tramos de poca duración. En caso de usarlo para hacer todo el tejido, se obtienen unos lienzos completamente inclinados, parecidos a unos rombos, con la consiguiente incomodidad para el corte y confección.

La capacidad que tienen las máquinas para producir pasadas con diferente hilo puede aprovecharse para combinar gruesos diferentes. También se pueden tejer pasadas con un hilo y luego pasadas con dos cabos del mismo hilo o con otro de diferente grosor.

### Falso acanalado.-

Para conseguir este efecto, se quitan una o dos agujas de trabajo después de varias que están en acción. Al ir tejiendo salen unas rayas verticales producidas por una sucesión de entremallas más largas que las normales.

Se pueden suprimir un mayor número de agujas consecutivas, consiguiéndose con esto una serie de hilos flotantes en una zona de supresión. Cuanto mayor sea el número de agujas puestas fuera de trabajo, más fino debe ser el ajuste del guahilos (órgano que conduce el hilo a las agujas), ya que la primera aguja que toma el hilo después de la zona inactiva lo recibe en condiciones difíciles, por ser diferente el ángulo de alimentación.

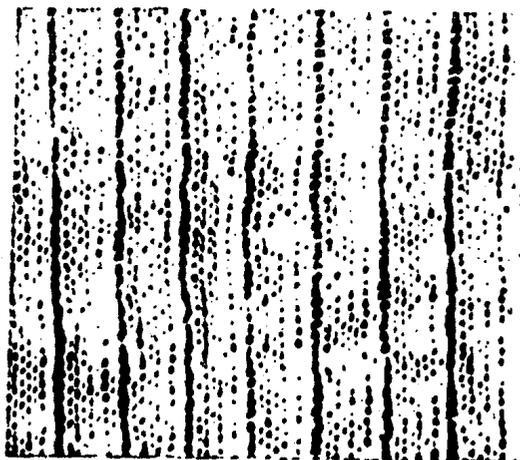


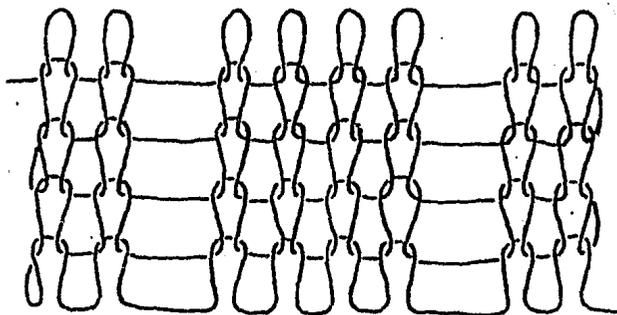
Fig.32 Tejido con falso acanalado visto por el haz.

En la fig.33 está representado esquemáticamente el trabajo de las agujas para realizar el tejido de la fig.32, y en la fig.34 su ligado.



Fig. 33 Representación esquemática del trabajo realizado por las agujas para realizar el tejido de la fig. 32.

Fig. 34 Ligado del tejido de la fig. 32. La zona de entremallas de mayor longitud es producido por la ausencia de una aguja.



Rayas horizontales por pasadas flojas.-

En la fig. 35 se ve un tejido de punto liso, por su revés técnico, en el que aparece una pasada de punto muy flojo después de cada cinco de punto normal. El ligado está representado en la fig. 36.

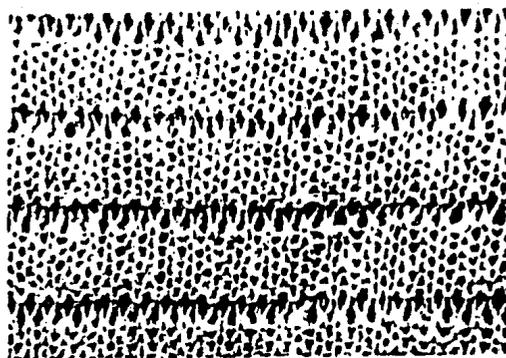
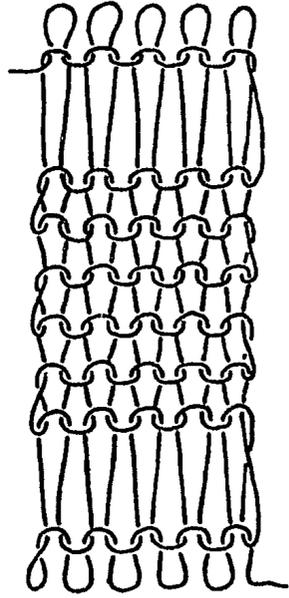


Fig. 35 Tejido con pasadas flojas visto por el envés.

Fig.36 Ligado del tejido  
con pasadas flojas visto  
por el envés.



### TEJIDOS CON MALAS RETENIDAS.-

Mallas retenidas son aquellas cuyas agujas permanecen inactivas durante una o más pasadas mientras las demás trabajan. Por lo tanto, las mallas retenidas sufren normalmente un alargamiento, tanto mayor cuanto mayor sea el número de pasadas de espera de su aguja antes de tejer la malla siguiente. Otro factor muy importante que interviene en la longitud que toma una malla retenida es la cantidad de agujas que hacen retenida al mismo tiempo. La razón es que la tensión comunicada al tejido en el momento de irse produciendo se concentra sobre todo en las mallas retenidas a medida que se van produciendo mallas en las otras agujas. Cuantas menos mallas retenidas existan, habrá mayor tensión en cada una de ellas y, por lo tanto, mayor alargamiento.

#### Mallas alargadas formando cuadros.-

En la fig.37 se ve el haz en forma de cuadros combinando el cambio de color con las retenidas.

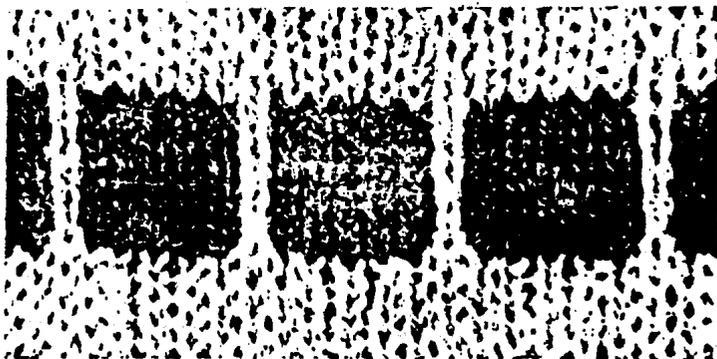


Fig.37 tejido con mallas retenidas.

El tejido es sencillo y puede ser obtenido en una máquina de pocas posibilidades de dibujo, en la que es posible trabajar en ciertas agujas mientras otras se mantienen fuera de trabajo, como

por ejemplo las tricotosas rectilíneas provistas de agujas de talón alto y bajo.

El procedimiento de trabajo es el siguiente:

--20 pasadas de punto liso en color de fondo trabajando todas las agujas.

--8 pasadas trabajando solamente 5 agujas de cada 6, en color vivo.

En la fig.38 se ve la representación esquemática del trabajo de las agujas. Las alargadas corresponden a agujas de talón alto y las cortas son las de talón bajo. El ligado de este tejido está en la fig.41.

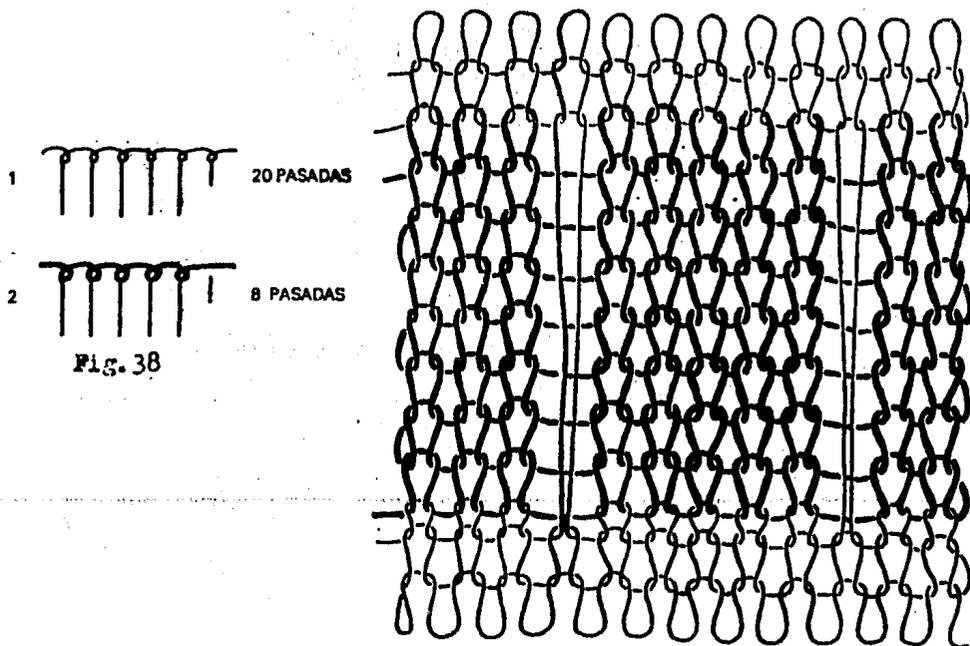


Fig.39 Aspecto por el haz del ligado del tejido de la fig.37

#### Listado con mallas retenidas.-

Este tejido es obtenido en una maquina capaz de dos selecciones independientes de agujas, es decir, por ejemplo en una máquina con agujas de talón alto y bajo, pero en la que, por medio de unos Jacks o cualquier otro elemento selector, es posible trabajar con las agujas de talón bajo mientras que las agujas de talón alto estan en reposo y viceversa.

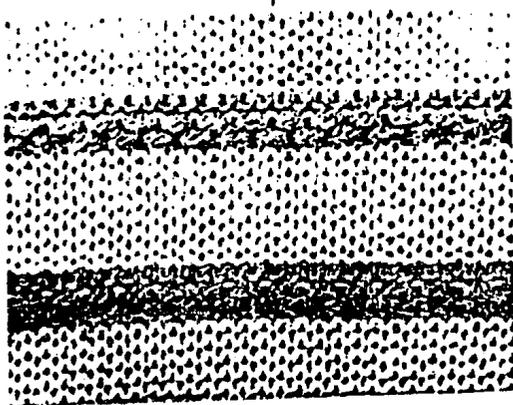


Fig.40 Tejido listado con mallas retenidas visto por el envés.

Se han usado dos gruesos de un mismo material. Los hilos de diferente color que forman las listas son de un grueso doble que el usado como fondo. Debido a las bastas producidas por la inactividad de las agujas que retienen sus mallas, hace que dichas listas tomen un mayor realce, sobre todo por el revés técnico.

La representación esquemática del trabajo de las agujas está indicada en la fig.41.

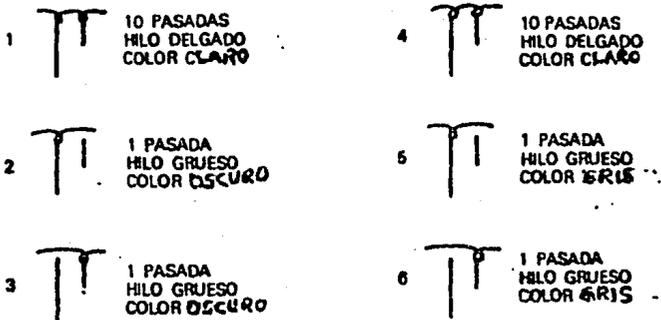


Fig.41 Trabajo de las agujas para obtener el tejido listado con mallas retenidas de la fig.40.

Se han tejido 10 pasadas con hilo delgado de fondo color claro, trabajando todas las agujas haciendo malla. A continuación ha seguido una pasada haciendo malla solamente las agujas de talón alto con hilo grueso de talón oscuro. Sigue otra pasada del mismo hilo trabajando solo las agujas de talón bajo, y reteniendo por lo tanto sus mallas las agujas de talón alto.

Siguen después otras 10 pasadas de fondo formando malla todas las agujas, y luego han hecho malla solamente las agujas de talón alto con hilo grueso color gris, y se completa el ciclo con la siguiente pasada también de color gris, pero trabajando únicamente las agujas de talón bajo.

En todas las pasadas en que han trabajado los hilos de mayor grosor pueden apreciarse los hilos flotantes que van a quedar en el revés técnico del tejido.

Al estar trabajando una aguja sí y la siguiente no, puede verse claramente (fig.41) que entre malla y malla queda una porción de hilo que no es tomada por la aguja inactiva. Esta porción de hilo es llamada "basta" o hilo flotante y, en este

caso su longitud es de una aguja, por haber sido precisamente una aguja la que queda inactiva entre cada dos que trabajan.

Otro ejemplo de tejido listado con mallas retenidas, pero usando hilos del mismo color, aunque de diferente grosor, es el de la fig.42.

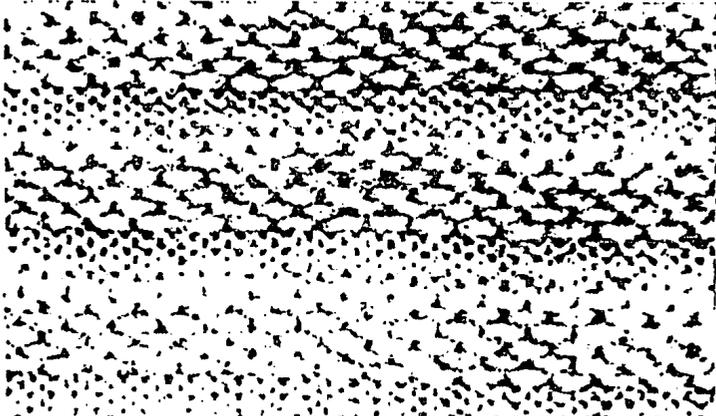


Fig.42 Tejido de relieve de fondo y listas del mismo color en hilo más grueso.

Se trata de la misma idea del tejido anterior y su obtención se ha realizado con un solo tipo de hilo, pero tejiendo el punto liso con un cabo de hilo, y las pasadas donde se efectúan retenidas, con dos. Este dibujo también retiene malla, en este caso una aguja cada dos al trabajar con hilo grueso, alternándose estos a cada pasada.

En la fig.43 se ve representado el trabajo de las agujas, en donde se aprecia el siguiente ciclo:

- 1.- 4 pasadas de hilo delgado tejiendo todas las agujas.
- 2.- 1 pasada de hilo grueso tejiendo las agujas de talón alto y reteniendo las agujas de talón bajo.
- 3.- 1 pasada de hilo grueso tejiendo las agujas de talón bajo y reteniendo las agujas de talón alto.

4.- 1 pasada de hilo grueso tejiendo las agujas de talón alto y reteniendo las de talón bajo.

5.- 1 pasada de hilo grueso tejiendo las agujas de talón bajo y reteniendo las de talón alto.

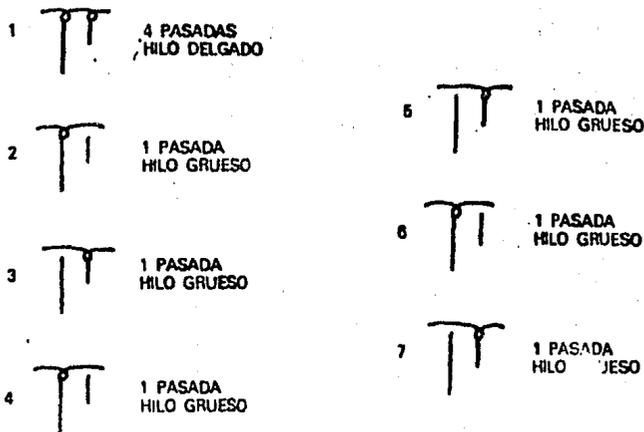


Fig.43 Trabajo de las agujas para obtener el tejido de la fig.44.

6.- 1 pasada de hilo grueso tejiendo las agujas de talón alto y reteniendo las de talón bajo.

7.- 1 pasada de hilo grueso tejiendo las agujas de talón bajo y reteniendo las de talón alto.

Listas verticales a dos colores.-

En la fig.43 se ve otra aplicación de las mallas retenidas, que es la obtención de listas verticales. En este caso las listas son de una malla de ancho, en color gris sobre un fondo de cinco agujas de color mas claro.

El trabajo de las agujas para obtener este tejido está indicado en la fig.44, en donde se ve que las listas son producidas por trabajar las agujas con sus propios colores.

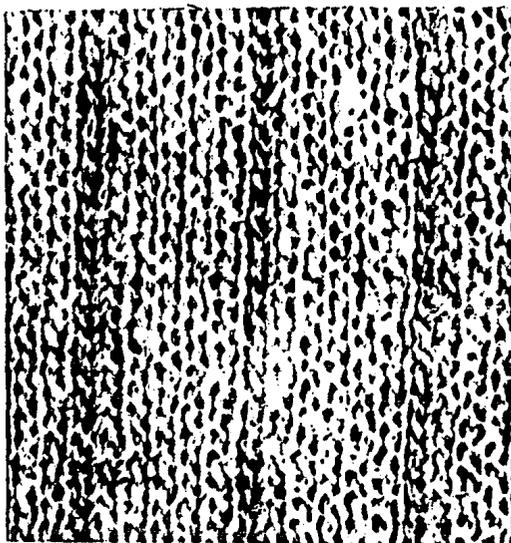


Fig.43 Tejido con listas verticales producidas por un color diferente al de fondo. Vista por el haz.

Se forman unas entremallas inevitables en los tejidos con mallas retenidas; unas con el hilo de fondo, de solo una aguja de ancho, pero otras de gran tamaño, las del vivo, de 5 agujas de ancho (ver fig.45), y que aparecen en el envés.

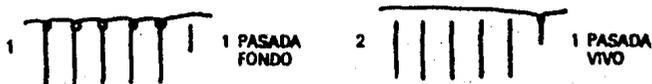


Fig.44 Trabajo de las agujas para producir el tejido con listas verticales de la fig.43.

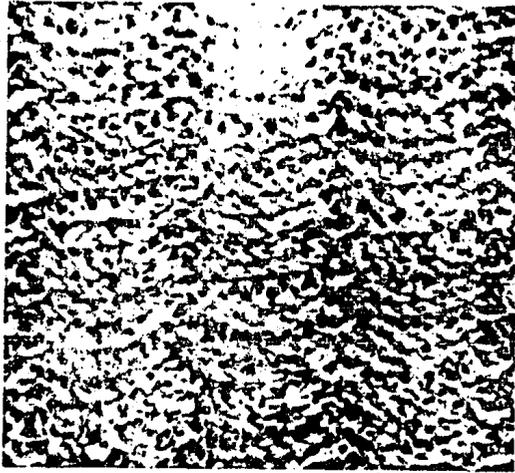


Fig.45 Aspecto por el envés de la fig.43.

**Cuadros a tres colores.-**

Para tejidos como el siguiente, es conveniente reproducir en una hoja de papel cuadrículado las mallas de cada color que aparece en el haz del tejido, usando de preferencia, lápices en sus mismos colores. En este caso se utiliza un solo color, pero utilizando los siguientes símbolos.

V= malla color 1

X= malla color 2

O= malla color 3

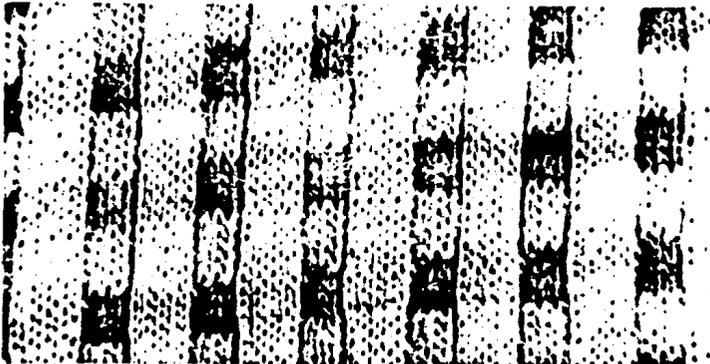


Fig.46 Haz de un tejido con dibujos de cuadros a 3 colores.

En la fig.47 está representado el dibujo del tejido. Encerrado en líneas gruesas está el "motivo" o "campo de muestra", que es la zona del tejido que va repitiéndose constantemente.

	X	X	X	X	V	V	V	X	X	X	X	V	V	V	
	X	X	X	X	V	V	V	X	X	X	X	V	V	V	
	X	X	X	X	V	V	V	X	X	X	X	V	V	V	
	X	X	X	X	V	V	V	X	X	X	X	V	V	V	
17-18	V	V	V	V	0	0	0	V	V	V	V	0	0	0	IX
15-16	V	V	V	V	0	0	0	V	V	V	V	0	0	0	VII
13-14	V	V	V	V	0	0	0	V	V	V	V	0	0	0	VII
11-12	V	V	V	V	0	0	0	V	V	V	V	0	0	0	VI
9-10	X	X	X	X	V	V	V	X	X	X	X	V	V	V	V
7-8	X	X	X	X	V	V	V	X	X	X	X	V	V	V	V
5-6	X	X	X	X	V	V	V	X	X	X	X	V	V	V	IV
3-4	X	X	X	X	V	V	V	X	X	X	X	V	V	V	III
1-2	X	X	X	X	V	V	V	X	X	X	X	V	V	V	I
	V	V	V	V	0	0	0	V	V	V	V	0	0	0	
	V	V	V	V	0	0	0	V	V	V	V	0	0	0	
	V	V	V	V	0	0	0	V	V	V	V	0	0	0	
	V	V	V	V	0	0	0	V	V	V	V	0	0	0	
	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	

Fig.47 Campo de muestra del tejido de cuadros a 3 colores.

Se puede observar en el campo de muestra que las 3 agujas de la izquierda son controladas independientemente de las cinco de la derecha. Para poder fabricar este tejido se necesitan dos agujas de selecciones, para trabajar con una de ellas en una pasada, y la otra en la siguiente, alimentándolas con hilo de diferente color. Cada dos pasadas de la máquina se obtiene una de tejido.

En el campo de muestra, cada línea horizontal de cuadros representa una pasada de tejido, y se la numera con números romanos. La numeración de la izquierda, en números comunes y corrientes, indica las pasadas de la máquina.

Se puede ver que la primera pasada se ha tejido con el color 1 en las agujas A de la izquierda, y reteniendo su malla anterior las cinco agujas B de la derecha.

La segunda pasada de máquina se ha efectuado tejiendo las agujas B y reteniendo su malla las agujas A, usando el color 2. Con esto se completa la primera pasada de tejido (I). A continuación se detalla el campo de muestra.

- Pasada de máquina 1, trabajando agujas A con hilo 1 (I)
- Pasada de máquina 2, trabajando agujas A con hilo 2 (I)
- Pasada de máquina 3, trabajando agujas A con hilo 1 (II)
- Pasada de máquina 4, trabajando agujas B con hilo 2 (II)
- Pasada de máquina 5, trabajando agujas A con hilo 1 (III)
- Pasada de máquina 6, trabajando agujas B con hilo 2 (III)
- Pasada de máquina 7, trabajando agujas A con hilo 1 (IV)
- Pasada de máquina 8, trabajando agujas B con hilo 2 (IV)
- Pasada de máquina 9, trabajando agujas A con hilo 1 (V)
- Pasada de máquina 10, trabajando agujas B con hilo 2 (V)
- Pasada de máquina 11, trabajando agujas A con hilo 3 (VI)
- Pasada de máquina 12, trabajando agujas B con hilo 2 (VI)
- Pasada de máquina 13, trabajando agujas A con hilo 3 (VII)
- Pasada de máquina 14, trabajando agujas B con hilo 2 (VII)
- Pasada de máquina 15, trabajando agujas A con hilo 3 (VIII)
- Pasada de máquina 16, trabajando agujas B con hilo 2 (VIII)
- Pasada de máquina 17, trabajando agujas A con hilo 3 (IX)
- Pasada de máquina 18, trabajando agujas B con hilo 2 (IX)

En las máquinas tricotasas rectilíneas no es fácil tejer según la secuencia que se acaba de indicar, debido a que las pasadas pares de la máquina son siempre con el color gris en un sentido, y los impares yendo hacia el otro. En una máquina circular no se presenta este problema, pero en una rectilínea se ve

que durante un buen número de pasadas, cada vez que el carro fuera hacia la izquierda, debería llevar el hilo de color 1, por decir algo, y cada vez que fuera hacia la derecha, el hilo color 2. Esto se podría hacer una o dos veces, pero después ya no, porque los guahilos quedarían del lado opuesto del que se deben tomar.

Para evitar este problema, se deben tejer dos pasadas consecutivas con las mismas agujas y el mismo color y, a continuación, otras dos con sus agujas restantes y sus colores.

Para este caso se podría tejer hasta la pasada 8. En la 9 aun no se presentaría el problema, pero en la 10 se tiene que cambiar las agujas que fueron a trabajar con el color que vendría de regreso. Sin embargo, después de tejer la pasada 11 con el siguiente color, ya no podría venir este de regreso, porque ninguna aguja lo vuelve ya a tomar hasta terminar el motivo.

Una solución sería modificar el dibujo, de forma que el número de pasadas del primer "listado", por llamarlo así, sea par. Con la segunda parte del motivo no hay problema porque es par, y no es necesario hacerle cambios. El campo de muestra modificado es el de la fig.48.

15-16	0	0	0	V	V	V	V	V	VIII
13-14	0	0	0	V	V	V	V	V	VII
11-12	0	0	0	V	V	V	V	V	VI
9-10	0	0	0	V	V	V	V	V	V
7-8	V	V	V	X	X	X	X	X	IV
5-6	V	V	V	X	X	X	X	X	III
3-4	V	V	V	X	X	X	X	X	II
1-2	V	V	V	X	X	X	X	X	I

Fig.48 Campo de muestra modificado con respecto a la fig.47.

Puede darse el caso en que esta solución no sea aconsejable, por producirse variaciones en el tejido que le cambien su esen-

cia. Entonces se recurre a las "pasadas falsas", que son pasadas efectuadas por el carro de la máquina, pero sin guahilos, y sin que ninguna aguja sea levantada, con el propósito de ir a recoger un guahilo que se encuentre al otro extremo de la máquina.

Este tipo de solución es la empleada en la secuencia de la fig.49, donde las flechas indican el sentido de marcha del carro de la máquina y el color de hilo que llevan dichos guahilos.

1	←	1	20	→	1
2	→	1	21	.....	PASADA FALSA
3	←	2	22	→	2
4	→	2	23	←	1
5	←	1	24	→	1
6	→	1	25	←	2
7	→	2	26	→	2
8	→	2	27	←	1
9	←	1	28	→	1
10	.....	PASADA FALSA	29	←	2
11	←	2	30	→	2
12	→	1	31	←	3
13	←	3	32	→	3
14	←	3	33	←	1
15	←	1	34	→	1
16	→	1	35	←	3
17	←	3	36	→	3
18	←	3	37	←	1
19	→	1	38	→	1

Fig.49 Ciclo de los recorridos de los guahilos de una máquina tricotosa rectilínea para obtener el tejido del campo de muestra de la fig.50.

La numeración de la derecha indica el guahilo que trabaja en cada pasada. Como se puede apreciar, todos parten del lado derecho la primera vez que trabajan, y todos quedan, al terminar el ciclo, de ese mismo lado para poder empezar el siguiente ciclo sin dificultad. Para poder seguir el ciclo de trabajo de los guahilos con el dibujo del tejido, se incluye en la fig.50 un campo de muestra encima de otro. Las pasadas de máquina de la fig.49, indicadas a la izquierda, corresponden a las de la fig.50.

Línea delgada, color 1 (guahilos 1)

Línea gruesa, color 2 (guahilos 2)

Línea de trazo interumpido, color 3 (guahilos 3)

Línea de puntos, pasada falsa. El carro de la máquina va hacia el lado indicado por la punta de la flecha pero sin guahilos.

36-38	000	VV	VV	VV	VV	VV	VV	XVIII
35-37	000	VV	VV	VV	VV	VV	VV	XVII
32-34	000	VV	VV	VV	VV	VV	VV	XVI
31-33	000	VV	VV	VV	VV	VV	VV	XV
28-30	VV	V	X	X	X	X	X	XIV
27-29	VV	V	X	X	X	X	X	XIII
24-26	VV	V	X	X	X	X	X	XII
23-25	VV	V	X	X	X	X	X	XI
20-21-22	VV	V	X	X	X	X	X	X
18-19	000	VV	VV	VV	VV	VV	VV	IX
16-17	000	VV	VV	VV	VV	VV	VV	VIII
14-15	000	VV	VV	VV	VV	VV	VV	VII
12-13	000	VV	VV	VV	VV	VV	VV	VI
9-10-11	VV	V	X	X	X	X	X	V
6-8	VV	V	X	X	X	X	X	IV
5-7	VV	V	X	X	X	X	X	III
2-4	VV	V	X	X	X	X	X	II
1-3	VV	V	X	X	X	X	X	I

Fig.50 Campo de muestra de doble altura que el de la fig.47.

Dibujo de espigas por bastas.-

Este tipo de tejido aparece en la fig.51, y su campo de muestra o motivo del dibujo aparece en el rectángulo de la fig.52

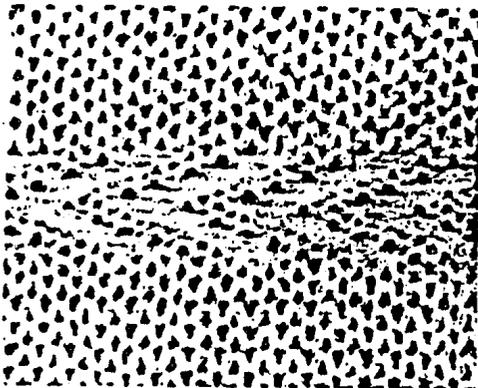


Fig.51 Tejido con dibujo en forma de espigas, por bastas de mallas retenidas.

18	X	X	X	X	X	X
16	X	X	X	X	X	X
14	X	X	X	X	X	X
13	X	X	X	X	X	X
12	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X
7						
6						
5						
4						
3						
2						
1						

A B C

Fig.52 Limitado por las líneas gruesa aparece el campo de muestra del tejido de la fig.61.

En este campo de muestra cada cuadro vacío representa una malla y cada X una retenida, es decir, la inactividad de la aguja correspondiente. Los números de la izquierda indican la secuencia de las pasadas, y las letras corresponden las agujas.

En las primeras 7 pasadas trabajan todas las agujas. En la pasada 8, la aguja A hace malla, mientras que la B y la C no trabajan. En la pasada 9 las agujas A y B no trabajan y la C si, etc.

Como se puede ver, es muy útil el uso de campos de muestra para determinados tipos de tejidos, y no se requiere de la representación del trabajo de las agujas. Se trata de un sistema muy sencillo que no requiere mayores aclaraciones.

#### Dibujos Jacquard.-

Una importante aplicación de la inactividad de las agujas, es decir, de las mallas retenidas, es el dibujo Jacquard por bastas.

Un Tejido Jacquard es el producido en una máquina con amplia selección individual de las agujas. En otras palabras, es un tejido en el que aparecen dibujos por la combinación a voluntad del trabajo de unas agujas haciendo mallas y otras haciendo retenidas, recogidas o traslado de mallas.

En un tejido Jacquard las posibilidades de recoger las agujas que deban trabajar en cualquier pasada son muy grandes, y esta capacidad se usa normalmente para fabricar tejidos a dos o más colores; con lo que se tiene que un tejido Jacquard clásico es un tejido con un fondo de mallas de un color determinado, y con figuras de diversas formas o tamaños producidas por mallas de otro u otros colores distintos.

Un tejido Jacquard es el que produce una máquina capaz de seleccionar, independientemente de las demás, todas las agujas que contiene, y lo fabrica haciendo uso de esta posibilidad. Normalmente, los dibujos Jacquard no se hacen con un gran dibujo que ocupa todo el ancho de la tela que sale de la máquina. Los hay así, pero casi siempre se trata de un dibujo mucho menor, que se va repitiendo continuamente. La zona de dibujo que se repite se llama campo de muestra.

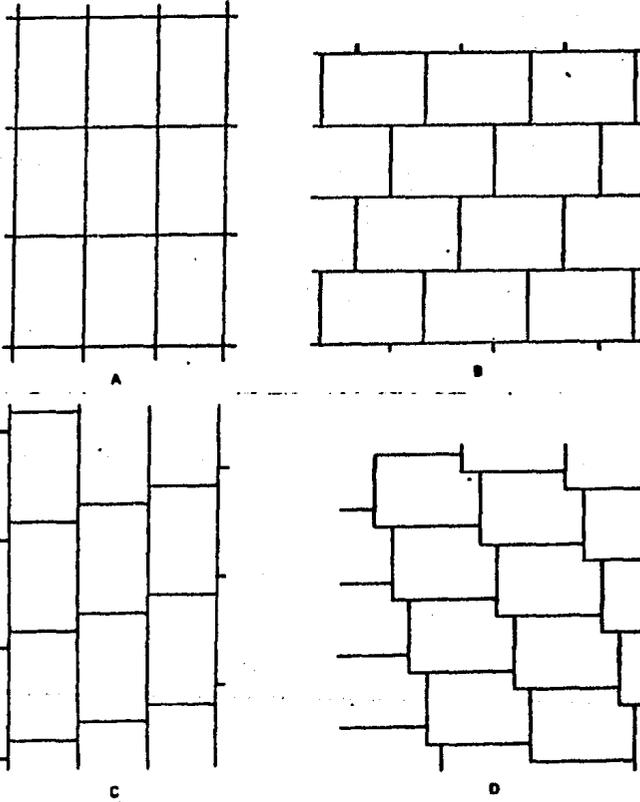
Los campos de muestra son, casi siempre, de forma rectangular, y su forma de repetición varía según la construcción de la máquina y el tipo de mecanismo de selección de las agujas. La selección entre el número de divisiones de este mecanismo con el número de agujas de la fontura sobre la que actúa determina tanto el tamaño del campo de muestra como su desplazamiento.

Los campos de muestra en un tejido no siempre están colocados uno exactamente encima del otro y hacia los lados, sino que hay tejidos que los tienen con un desfase. Existen otros campos llamados de seis ángulos, cuya forma no es un rectángulo normal, sino uno con uno de sus ángulos recortados.

En la fig.53 se ven las formas y desplazamientos generales que pueden presentar los campos de muestras, y que son las siguientes:

- a.- Vertical
- b.- Diagonal
- c.- Rectangular
- d.- Seis ángulos.

Fig.53 Diferentes tipos de campos de muestra con sus respectivas formas y desplazamientos con que salen reproducidos en los tejidos.



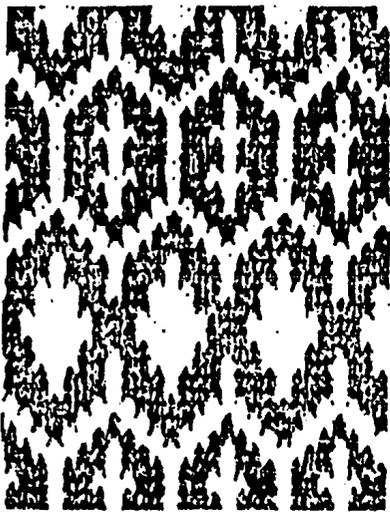
El vertical es el mas común en la tricotomas rectilíneas y en muchas circulares equipadas con tambores de selección de

Jacks, y los demás aparecen en los tejidos hechos con máquinas circulares cuyo sistema de selección de las agujas es por medio de ruedas selectoras, ruedas de prensa, etc..

Dibujo Jacquard a dos colores.-

En la fig.54 se ve un tejido con un dibujo Jacquard cuyo campo de muestra, vertical, está representado en la fig.55.

Fig.54



47-48	✓				✓			
45-46	✓				✓			
43-44	✓	✓			✓		✓	
41-42	✓	✓					✓	
39-40	✓	✓	✓			✓	✓	
37-38	✓	✓	✓			✓	✓	
35-36	✓	✓			✓		✓	
33-34	✓	✓			✓		✓	
31-32	✓				✓			
29-30	✓				✓			
27-28				✓	✓	✓		
25-26			✓	✓	✓		✓	
23-24			✓				✓	
21-22	✓	✓			✓		✓	
19-20	✓				✓			
17-18	✓			✓	✓	✓		
15-16	✓				✓			
13-14	✓				✓			
11-12	✓			✓	✓	✓		
9-10	✓				✓			
7-8	✓	✓					✓	
5-6		✓	✓			✓	✓	
3-4			✓	✓	✓	✓		
1-2				✓	✓	✓		
	1	2	3	4	5	6	7	8

Fig.55

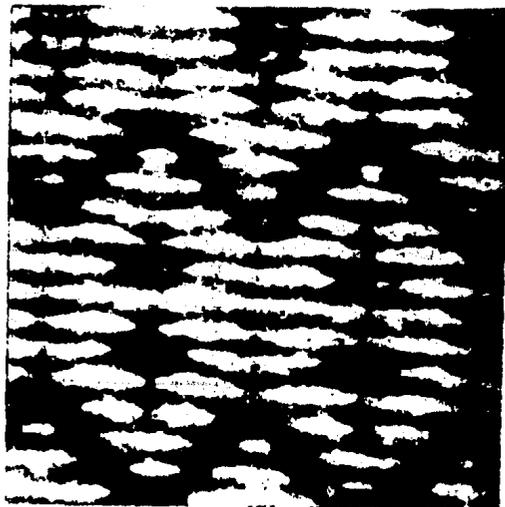
En cada pasada del tejido hay mallas de los dos colores; claro y oscuro. Siendo que en cada pasada de la máquina se puede tejer solamente en un color, esto significa que para obtener una pasada de tejido se deben usar dos pasadas de máquina (en el caso de máquinas circulares serían dos juegos, ya que cada juego significa un conjunto de levas o planos inclinados para producir la subida y bajada de las agujas necesarias para formar la malla, y cada juego, por lo tanto, para su alimentación de hilo propia).

En la pasada en la que se trabaja el hilo de fondo (color oscuro), solamente las agujas seleccionadas para trabajar con el se levantan para formar malla, permaneciendo las demás inactivas. En la siguiente pasada, color claro, hacen malla las que habían quedado inactivas en la pasada anterior. Es decir, que en grupos de dos, cada pasada es complemento de la otra.

Para los dibujos Jacquard se acostumbra numerar las agujas del campo de muestra. Esto facilita la preparación posterior de los elementos de selección, sean estos láminas Jacquard, Jacks, tambores de selección, ruedas selectoras, etc..

Los dibujos realizados por mallas retenidas tienen la ventaja de presentar un derecho técnico perfectamente claro y nítido. Su envés, lleno de hilos flotantes está representado en la fig.56.

Fig.56 Vista del envés de la fig.54.



Por otra parte, debe prestarse especial cuidado al diseñar un dibujo Jacquard por mallas retenidas a una sola cara, en que

las bastas no sean de excesiva longitud, ya que podrían molestar el uso de las prendas que con el se confeccionen.

Dibujo Jacquard a cuatro colores.-

Es posible hacer dibujos Jacquard con tantos colores como permita la máquina en que van a ser obtenidos. Existen máquinas que solamente permiten hacer un dibujo, que continuamente deba repetirse, pero hay otras que pueden interrumpirlo después de tejer uno o varios campos de muestra y, después o no de una zona lisa, tejer otro dibujo completamente distinto.

Generalmente, cuando existe un paso de una selección de un dibujo para seguir con otro, se ha tejido toda una franja horizontal de campos de muestra de la primera selección cuya altura en números de campos de muestra se controla a voluntad.

En la fig.57 se ve un ejemplo de doble selección Jacquard separada por una serie de pasadas de punto liso.

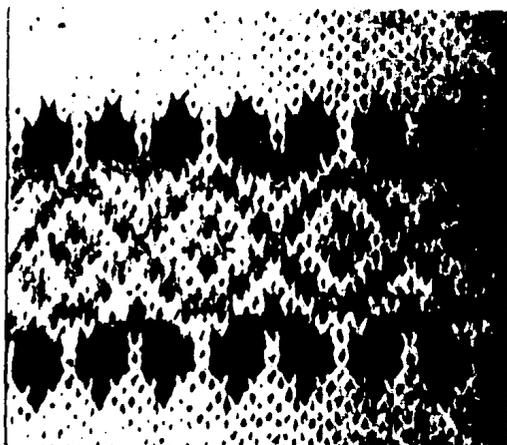


Fig.57 Dibujo Jacquard a cuatro colores. Haz.

En este momento se presentan dos posibilidades. La primera es, que la máquina puede tener un campo de muestra lo suficien-

temente grande como para incluir los dos dibujos y la franja separatoria de punto liso: para este caso el campo de muestra está representado en la fig.58.

La otra posibilidad es considerar que la máquina no tiene capacidad para un campo de muestra tan grande, pero si con la altura suficiente como para contener los dos dibujos, uno a continuación del otro, y que cuente con un mecanismo capaz de anular la selección Jacquard en un punto determinado, con paro del mecanismo seleccionador. En este caso, su campo de muestra es el de la fig.59.

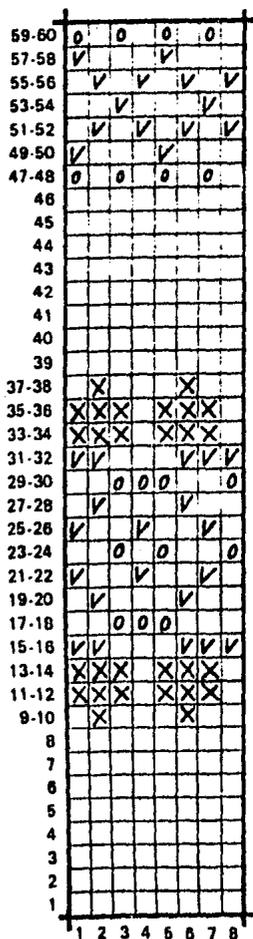


Fig.58 Campo de muestra completo del dibujo Jacquard a cuatro colores.

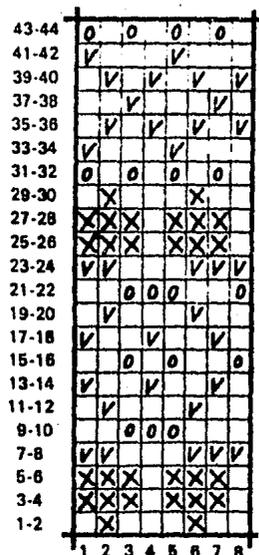


Fig.59 Campo de muestra reducido en el que solo aparecen las pasadas del dibujo.

Si se estudia la secuencia de pasadas de la fig.58, a la izquierda del campo de muestra, se puede ver que la altura del campo de muestra es mayor del que tendría la máquina si siempre usara dos pasadas por una de tejido, ya que cuando está tejiendo punto liso solamente usa una.

Si en lugar de haber dos colores de mallas en una misma pasada, hubiera tres, se necesitarían tres pasadas de la máquina para producir una pasada del tejido, con lo que se reduciría la altura del campo de muestra y también la producción. De esta misma forma se trabaja con el número de colores que se desee.

Al ir aumentando el número de colores se tiene un aumento en el peso del tejido por la serie de hilos flotantes adicionales. Otro problema es la repetida tensión sobre las mallas que retienen las agujas, al ir pasando estas sucesivamente por las líneas de desprendimiento en las pasadas en que se van adicionando las mallas de los colores restantes.

Una solución a estos problemas es la usada en el tejido de la fig.57, en la que aunque el dibujo es a cuatro colores, este dibujo se hace con un máximo de dos colores por pasada de tejido.

TEJIDOS CON RECOGIDAS (MALLAS MÚLTIPLES).-

Dibujos por mallas dobles.-

El tejido de la fig.60 es una muestra de mallas múltiples (también llamadas "cargadas", ya que cada recogida que no forma malla es una "cargada"). Las agujas que las producen solamente hacen una recogida, pero es suficiente para que las mallas dobles resultantes den un aspecto agradable al tejido.

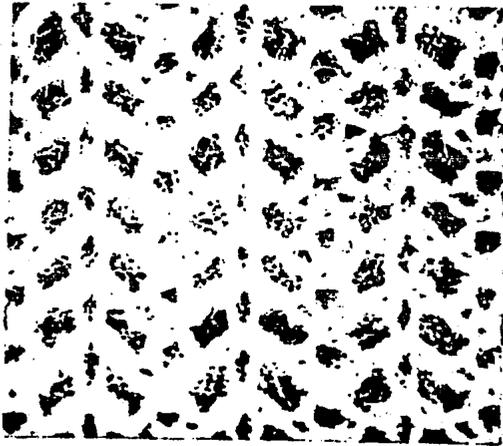


Fig.60 Tejido desaguado 1-1 con mallas dobles. Envés.

En la fig.61 está representado el trabajo de las agujas, que están en desaguado 1-1.

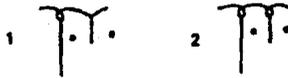


Fig.61 Ciclo de trabajo de las agujas para la obtención del tejido de la fig.60.

Generalmente, en un tejido con mallas múltiples, las agujas que las realizan están entre dos o más que hacen malla. Es lo que presenta menos problemas. Pero pueden realizarse tejidos en los que varias agujas vecinas forman una o varias recogidas simultáneamente, lo mejor es lo que se dijo antes, ya que las recogidas

de varias agujas consecutivas tienden a salirse de alguna de ellas con mucha facilidad.

El ligado de la fig.60 aparece por el derecho técnico en la fig.62 y por el envés en la 63.

Una particularidad común a todos los tejidos de mallas múltiples es su tendencia a aumentar su tamaño a lo ancho, a costa de su altura.

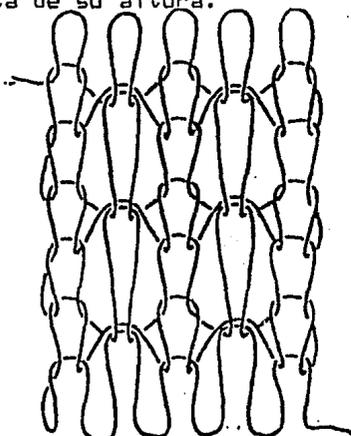


Fig.62 Vista del ligado representando el haz del tejido de la fig.60.

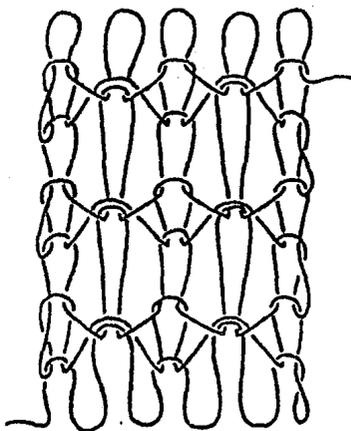


Fig.63 Ligado representando el envés del tejido de la fig.60.

Dibujo por mallas cuadruples.-

Con un ciclo de trabajo de las agujas de solamente cuatro pasadas, tres de ellas recogiendo una aguja de cada tres (fig.64) y la cuarta tejiendo todas, se obtiene la muestra de la fig.65.



Fig 64 Ciclo de trabajo de las agujas para obtener el tejido de la fig 65.

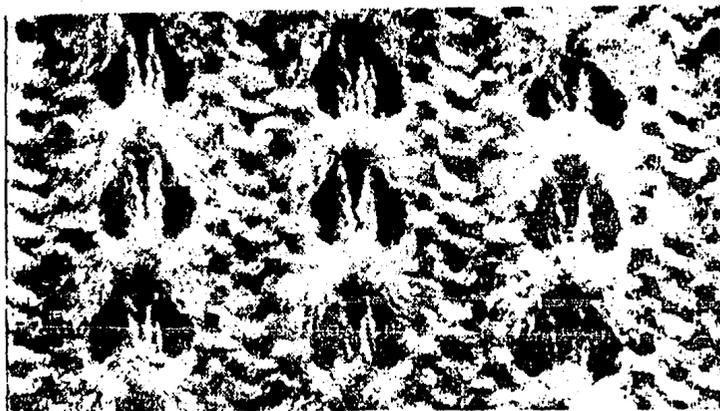


Fig.65 Tejido con mallas múltiples (cuádruples) colocadas verticalmente.

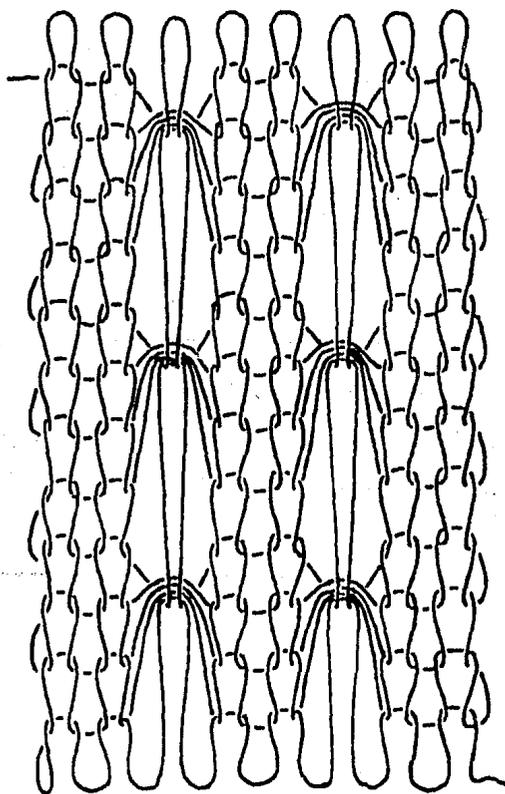


Fig.66 Ligado visto por el haz de la fig.65.

Cuando se fabrica un tejido con mallas múltiples, debe procurarse que el número de recogidas no sea muy grande porque las agujas de los lados de las que van cargando, al quedarse cada vez con más tensión, pueden llegar a enredar el hilo y producir con ello problemas en el tejido. Además, puede ocurrir que las sucesivas recogidas que van quedando en el pico de las agujas no quepan bien en el y lleguen a salirse con mucha facilidad, con el consiguiente mal aspecto que producen en el tejido. Esto puede ocurrir también por la pérdida de control de alguna de las últimas recogidas, al quedar estas flojas al subir ligeramente las agujas por exceso de tensión que recibe la última malla tejida. Se puede evitar esto tejiendo las pasadas en que se van haciendo las recogidas con el punto progresivamente más apretado y añadir algo más de tensión al tejido.

Listas verticales a dos colores.-

En la fig.67 se tiene un ejemplo de listas verticales a dos colores, cuya amplitud es de una malla, aunque parece más atractivo su envés (fig.68), en que las listas toman forma de rombos por la parte visible de las recogidas.

Las listas verticales se producen porque siempre las agujas pares van haciendo malla con su color y las impares con el otro.

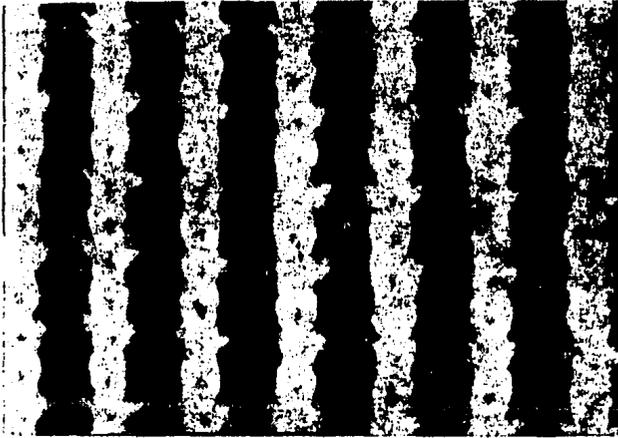


Fig. 67 Listas verticales a dos colores por recogidas. Haz.

Fig. 68 envés del tejido de la fig. 67.

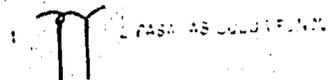
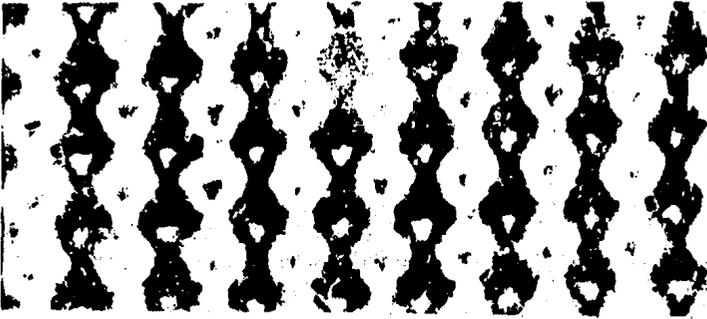
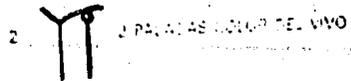


Fig. 69 Trabajo de las agujas para obtener el tejido de la fig. 67 y 68.



Dibujo de cuadros por mallas cargadas.-

En el haz de este tejido aparecen unos cuadros (fig. 70) y en el envés una serie de listados indefinidos.

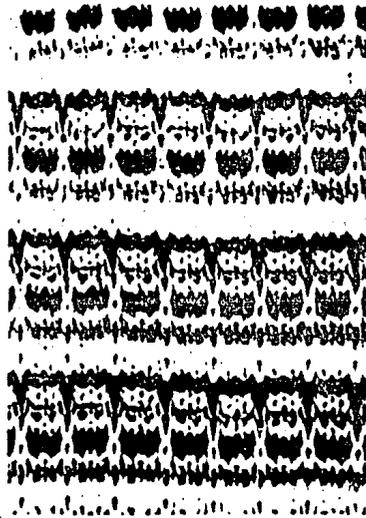


Fig. 70 tejido con dibujo de cuadros con mallas cargadas. Haz

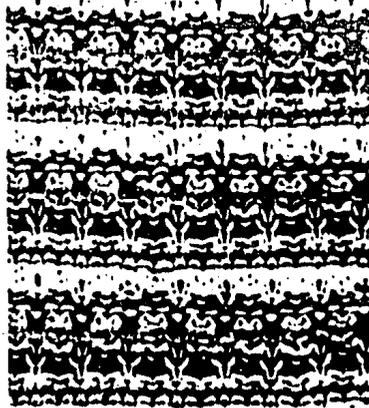


Fig. 71 Vista del envés de la fig. 70.

La máquina con la que se lo obtiene es una máquina sencilla cuya única posibilidad de selección es la que proporcionan sus agujas, unas provistas de talón alto y otras de talón bajo.

En el ciclo de trabajo de los hilos, se ve que hay siempre dos pasadas consecutivas del mismo color. Este detalle puede

significar que la prenda fue tejida en una máquina tricotosa de un solo juego. Las dos pasadas de hilo de un mismo color son el resultado de dejarlo de nuevo en el mismo lugar para tomar otro diferente después del recorrido completo del carro, no existen pasadas falsas.

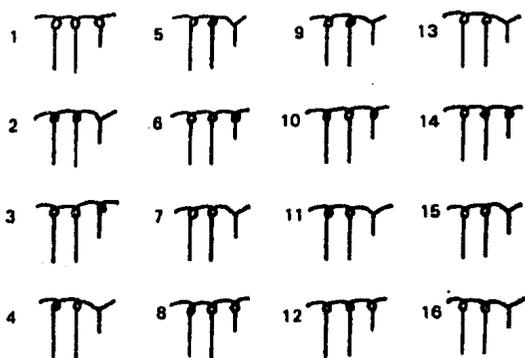


Fig.72 Ciclo de trabajo de las agujas del tejido descrito.

El trabajo de las agujas, indicado en la fig.72, pasa a ser completado con el siguiente ciclo de trabajo de los hilos.

- 1.- 1 pasada hilo color 1
- 2.- 1 pasada hilo color 1
- 3.- 1 pasada hilo color 2
- 4.- 1 pasada hilo color 2
- 5.- 2 pasadas hilo color 3
- 6.- 1 pasada hilo color 4
- 7.- 1 pasada hilo color 4
- 8.- 1 pasada hilo color 1
- 9.- 1 pasada hilo color 1
- 10.- 1 pasada hilo color 3
- 11.- 1 pasada hilo color 3

- 12.- 1 pasada hilo color 2  
 13.- 1 pasada hilo color 2  
 14.- 1 pasada hilo color 3  
 15.- 1 pasada hilo color 3  
 16.- 2 pasadas hilo color 4  
 Piqué a un solo color.-

Los tejidos de aspecto similar a los de la fig.73 son llamados piqué a un solo color. Los tejidos piqué, llamados también picado, también pueden serlo de dos o más colores si las mallas alternadas son de colores diferentes. En la fig.73 se pueden observar una serie de mallas agrandadas y redondeadas por el exceso de hilo respecto a las restantes. Esto se debe a que las mallas de las agujas, cuyas vecinas hacen recogidas, absorben el hilo sobrante de las recogidas tomando este aspecto (fig.74).

Fig.73 tejido pique a un solo color, por recogidas. Haz.

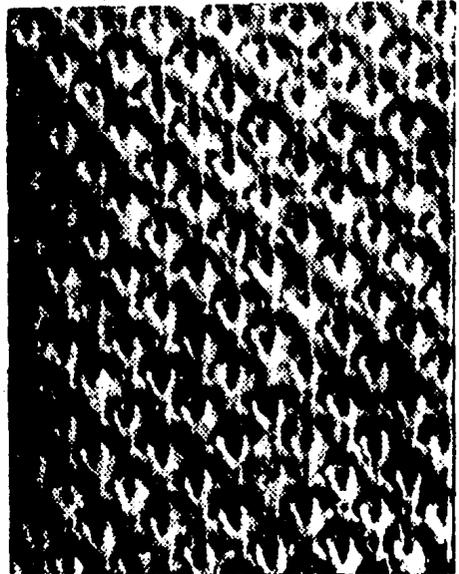


Fig.74 Ciclo de trabajo de las agujas del tejido anterior.



Tejido con recogidas sobre más de una aguja.-

Este tipo de tejido, agradable por ambos lados, es mostrado en las figs.75 y 76 por su haz y envés respectivamente.

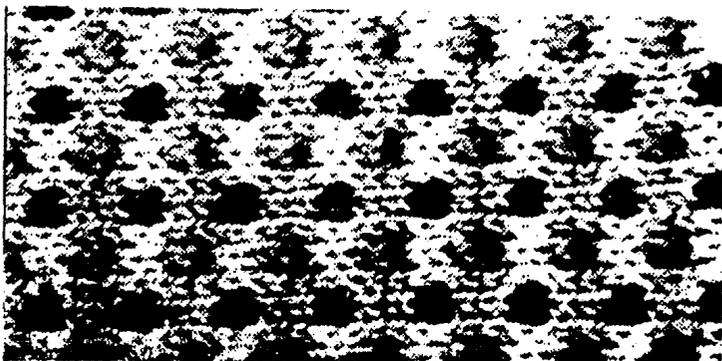


Fig.75 Haz de un tejido con recogidas sobre tres agujas consecutivas.



Fig.76 Envés del mismo tejido.

Se trata de un tejido a cuatro colores, pero su particularidad es la que ha sido obtenido con recogidas sobre tres agujas consecutivas. Cuando esto ocurre, el resultado se parece a los hilos flotantes de las retenidas, pero estos hilos flotantes no quedan pasando de una aguja que hizo malla a la siguiente que también la hizo por la parte de abajo de las mallas intermedias, sino por la parte de arriba.

Este cambio en el recorrido de las bastas, cuando estas son producidas por varias recogidas sucesivas, puede observarse con claridad en el envés del tejido, y su explicación está en los ligados de las figs.77 y 78.

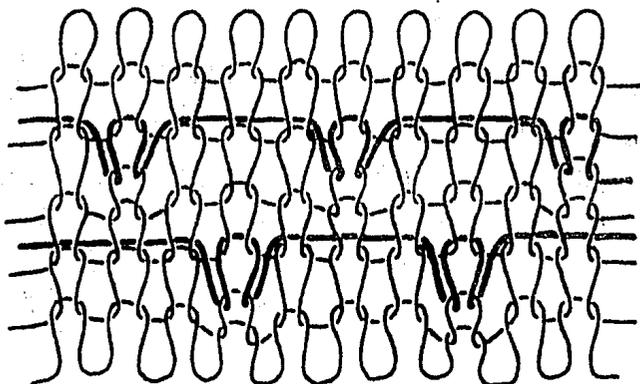


Fig.77 Ligado representando el haz de las figs.75 y 76. En trazo grueso los hilos que hacen las recogidas.

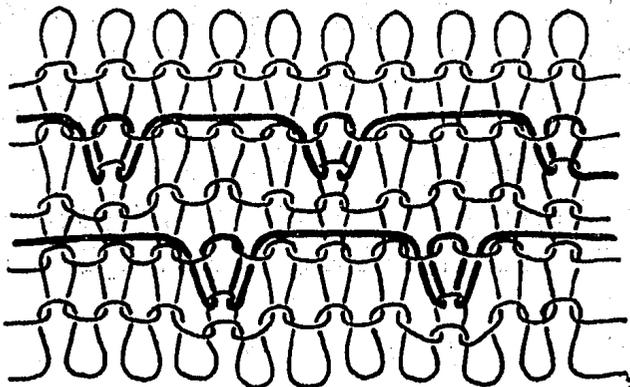


Fig.78 Ligado representando el envés de las figs.75 y 76. En hilo más grueso los hilos que hacen las recogidas.

Otra característica es que las mallas que están hechas en la misma pasada en que las agujas vecinas cargan, tienden a aumentar de tamaño y, por ser mayor el tamaño de los hilos flotantes por recogida, el tejido tiene mayor elasticidad que uno producido por retenidas.

El trabajo de las agujas está representado en la fig.79 y la secuencia de los colores de los hilos es la siguiente:

- 1.- 1 pasada color 1
- 2.- 1 pasada color 2
- 3.- 1 pasada color 3
- 4.- 1 pasada color 2
- 5.- 1 pasada color 1
- 6.- 1 pasada color 4

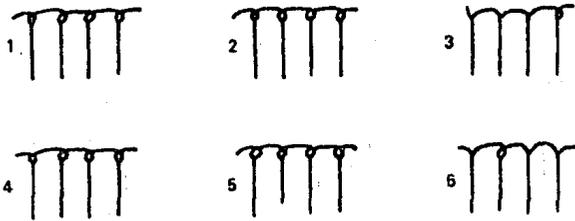


Fig.79 Ciclo de trabajo de las agujas del tejido anterior.  
Dibujo a tres colores con mallas inclinadas.-

Este es un tejido curioso pero muy bonito, y es producto de la combinación del listado con mallas cargadas interrumpiéndolo. En la fig.80 se ve la inclinación que toman las mallas con el uso adecuado de las recogidas, y en la fig.81 el trabajo de las agujas, completado con lo siguiente

- 1.- 4 pasadas con hilo color 1
- 2.- 4 pasadas con hilo color 2
- 3.- 4 pasadas con hilo color 3
- 4.- 4 pasadas con hilo color 1
- 5.- 4 pasadas con hilo color 2
- 6.- 4 pasadas con hilo color 3



Fig. 80 Aspecto del haz del tejido con dibujo a tres colores con mallas inclinadas por las recogidas.

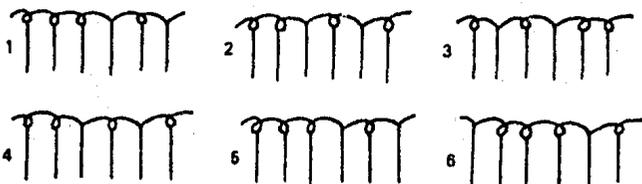


Fig. 81 Ciclo del trabajo de la agujas del tejido anterior.

Tejido crepé a uno o dos colores.-

Este es un tejido sencillo para el que es necesario el uso de una máquina con una mayor capacidad de selección de agujas. Esto es debido a que la distribución totalmente aleatoria de recogidas en el tejido (crepé) no se puede producir en una máquina cualquiera.

Normalmente un tejido de esta naturaleza se efectúa para tratar de quitar el aspecto clásico del punto liso hecho con un hilo muy regular. Cuando se prepara un tejido crepé, deben irse repartiendo las recogidas en el campo de muestra tratando de que no se vayan formando figuras o formas regulares que sean fácil-

mente detectables en el tejido, que podrían reducir la sensación de amplitud y de ausencia de límites que da el crepé.

En la fig.82 se tiene un crepé a dos colores, visto por el envés, en donde la distribución irregular de recogidas hace perder totalmente las líneas horizontales del listado de una pasada en color claro y una pasada en color oscuro.

Los tejidos de crepé a dos o más colores son ideales para esconder material de menor calidad, y también, si se usa como franja de un tejido listado, para cambiar irregularmente, pero en forma controlada, los colores que en otras listas aparecen puros.

Esta forma de combinar los colores es mucho más fácil que tener que poner en un mismo guahilos un hilo de un color y otro diferente, porque aunque las mallas también saldrán repartidas en dos colores, no hay la garantía de que a veces aparezcan líneas horizontales de excesiva duración en alguno de ellos.



Fig.82 Tejido crepé a dos colores. Aspecto por el envés.

### TEJIDOS INTARSIA.-

Tejidos intarsia son aquellos, de dos o más colores, producidos por recorridos parciales de los guiahilos, en los que cada uno de ellos alimenta un número limitado de agujas.

Solamente pueden ser obtenidos mecánicamente en máquinas rectilíneas o circulares de movimiento alternativo, para que los guiahilos puedan tejer una zona de agujas en una pasada yendo hacia un lado, y puedan regresar tejiendo la misma zona, de igual tamaño, o reducida o aumentada en un número pequeño de agujas.

El tejido intarsia más sencillo sería uno que tendría un color, por ejemplo negro, desde la orilla izquierda hasta el centro, y otro color, digamos blanco, desde el centro hasta la orilla derecha. Este tejido habría sido producido tejiendo con dos guiahilos en cada pasada. Cuando el carro fuera de la derecha hacia la izquierda, tomaría el guiahilos con el hilo de color blanco y empezaría a tejer con el hasta llegar al centro de la máquina, en que lo abandonaría para tomar el guiahilos de color negro que encontraría en aquel lugar. Con este guiahilos seguiría tejiendo hasta llegar al extremo izquierdo.

De regreso, tomaría de nuevo el guiahilos de color negro, y tejería con el hasta el centro de la máquina, en que lo soltaría para tomar el guiahilos de color blanco, que estaría esperando ahí, con este seguiría trabajando hasta llegar a la orilla derecha, y así se produciría todo el tejido.

De haber tejido exactamente como se indicó, sin cuidar la zona central, se hubieran conseguido dos tejidos paralelos de dos colores distintos y totalmente separados, ya que siempre las

mismas agujas habrían trabajado con el mismo hilo, sin ningún enlazamiento entre los dos. La forma más sencilla de unión central se logra al procurar que los guiahilos fueran asegurados en su trayectoria de manera que por lo menos una aguja hubiera recibido en cada pasada hilo de los dos guiahilos. La malla de esta aguja habría sido siempre de un mismo color, pero por su grosor diferente aparecería en toda la tela como un cordón central.

Una mejor solución es el que esta malla de grosor superior se hubiera estado produciendo alternativamente en dos o tres agujas diferentes.

El tejido intarsia tradicional se hace en una tricotosa rectilínea accionada a mano, y con alimentación manual de hilos, cruzándose estos de tal forma que no dejen espacios abiertos entre una zona de un color y la siguiente de otro, ni tampoco mallas más gruesas de lo normal por haber sido alimentadas por dos hilos simultáneamente. Esta es una forma perfecta de intarsia sin uniones gruesas ni calados en las zonas de cambio de colorido. Sin embargo no es posible aún un trabajo así mecánicamente. Para hacer un trabajo parecido en forma automática, en donde se tejan zonas de diferente color, cada uno de sus propios guiahilos, se recurre al sistema mencionado anteriormente de hacer que exista una o dos agujas comunes a los dos guiahilos que tejan zonas contiguas o, a un sistema que permite un resultado más perfecto que el anterior, consiste en alimentar dos mismas agujas una pasada con un color y la siguiente con el otro. (ver fig.83).

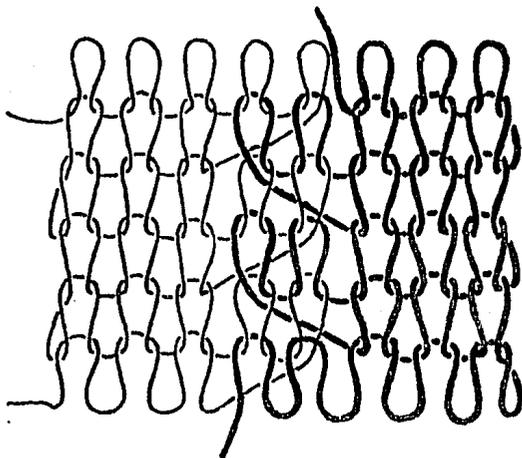


Fig.83 Tipo de unión para tejidos intarsia.

La primera pasada (la inferior de la figura) se ha tejido de izquierda a derecha. Las tres agujas de la izquierda han producido una malla cada una con el hilo representado en trazo delgado. Ahí se ha detenido este guiahilos y ha empezado a correr el guiahilos que conduce el hilo de trazo grueso, alimentando las cinco agujas de la derecha, que han producido las cinco mallas gruesas de la figura.

Al terminar esta primera pasada, el guiahilos del hilo delgado ha sufrido un desplazamiento de dos agujas hacia la derecha. La segunda pasada, de derecha a izquierda, empieza con el guiahilos del hilo grueso trabajando, pero alimentando solamente las tres primeras agujas, porque también su tope de paro sufrió un desplazamiento hacia la derecha. Sigue después el guiahilos del hilo delgado entregando su hilo a las cinco agujas de la izquierda, que hacen las mallas representadas.

Antes de empezar la pasada 3, vuelve a haber un desplazamiento de los topes de los guiahilos, y cuando aquella se produce, el hilo delgado alimenta solamente tres agujas y el grueso cinco.

Se va tejiendo así sucesivamente hasta terminar el tejido, si lo que se quiere obtener son dos franjas verticales. Si se quiere un dibujo más complejo, los toques de los guiahilos deben poseer otros movimientos, además de los descritos.

El trabajo de las agujas, con su alimentación, necesaria para la obtención del dibujo de la fig.83, está descrito en la fig.84, en donde las flechas indican la marcha del carro y de los guiahilos.

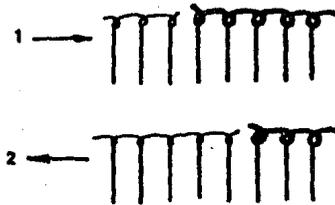


Fig.84 Ciclo de trabajo de las agujas del tejido anterior.

Si se teje un dibujo intarsia con este último procedimiento, en las uniones de los diferentes colores habrá siempre un grueso ligeramente superior al del tejido, debido a las bastas que se producen, pero también los perfiles del dibujo poco nítidos por las dos mallas de un color, en una pasada, y en la siguiente del otro color.

Tejido calado por el sistema intarsia.-

Aprovechando la posibilidad que brinda trabajar con diferentes guiahilos de un mismo tejido, es posible conseguir calados, como los del ligado de la fig.85.

Las diferentes zonas trabajadas por los distintos guiahilos pueden dejar espacios entre dos agujas consecutivas en las que no haya entremallas que las unan, con lo que se producen los calados cuya altura pueden controlarse a voluntad.

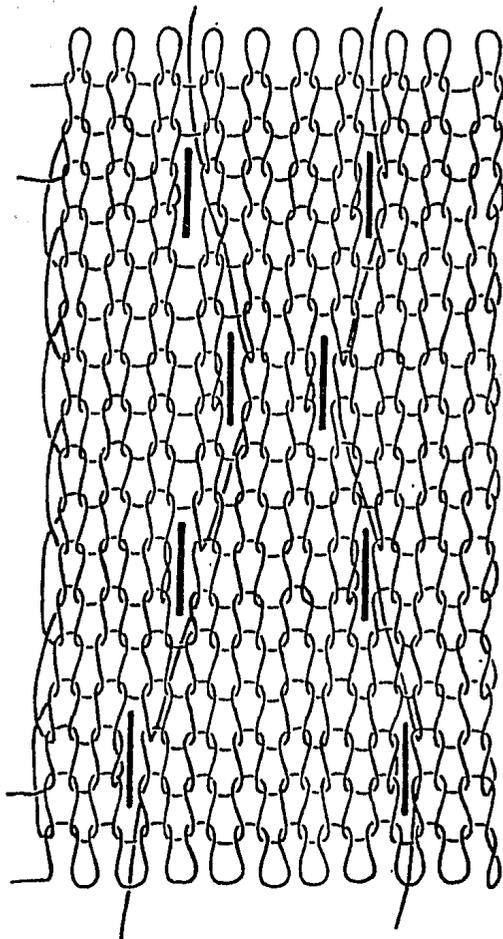


Fig.85 Ligado en el que puede observarse un dibujo de rombos formados por calados producidos por los recorridos parciales de tres guahilos.

En la fig.86 están señalados los calados con una raya gruesa, y están representados de poca duración, porque debido a la tendencia al enrollamiento del punto liso que sirve de base, no es aconsejable hacerlos de mayor tamaño por razones de aspecto.

Como se puede ver, se usan cuatro diferentes guahilos, uno para las pasadas completas, otro para la zona central, y los otros dos para cada uno de los extremos. Cada flecha significa una pasada del carro en el sentido que apunta.

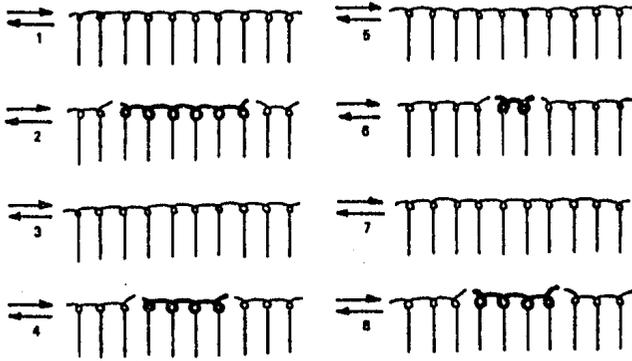


Fig.86 Ciclo de trabajo de las agujas del tejido intarsia.

Dibujo intarsia con tres guiahilos.-

La intarsia se usa casi exclusivamente para dibujos a varios colores, de los que se ven unos ejemplos en las figs.87 y 88, que muestran el haz y el envés respectivamente.



Fig.87 Tejido con dibujo intarsia a dos colores. Haz.

Se trata de un tejido obtenido en una forma totalmente mecánica. Por lo tanto sus uniones no son por las entremallas entre los dos colores por un enlazamiento de los hilos, sino por trabajar algunas agujas con dos hilos a la vez.

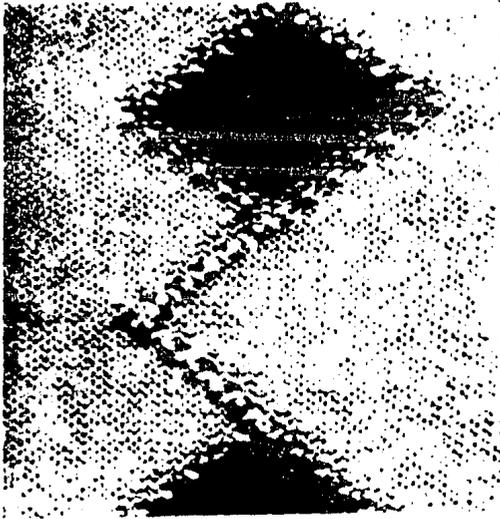


Fig. 88 Vista del envés del dibujo de la fig. 87.

En el listado de la fig. 89 se ha reproducido la forma de unión de los diferentes hilos del dibujo. Se puede ver la marcha de los guiahilos y de las mallas con dos hilos.

En el ligado, los hilos de color claro del tejido se representan en trazo delgado, y el de color oscuro en trazo grueso. El tejido de base es de punto liso y, para que los distintos guiahilos puedan alimentar un número variable de agujas, cuentan con unos topes de paro que pueden ocupar diferentes posiciones.

En la fig. 90 se representa el campo de muestra del dibujo, sin hacer mención en el de las mallas en color del fondo a ambos lados. Cada cuadro vacío significa una malla de dos hilos que

aparece en el tejido en color claro por vanisado. (se llaman tejidos vanisados a los obtenidos alimentando a las agujas simultaneamente con dos hilos de un tipo o color diferentes, con el proposito de que uno de ellos salga en el haz y el otro en el envés del tejido).

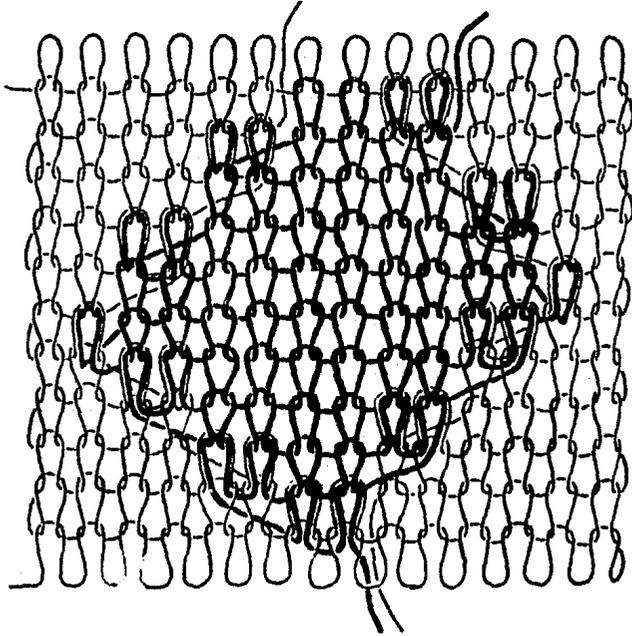


Fig. 89

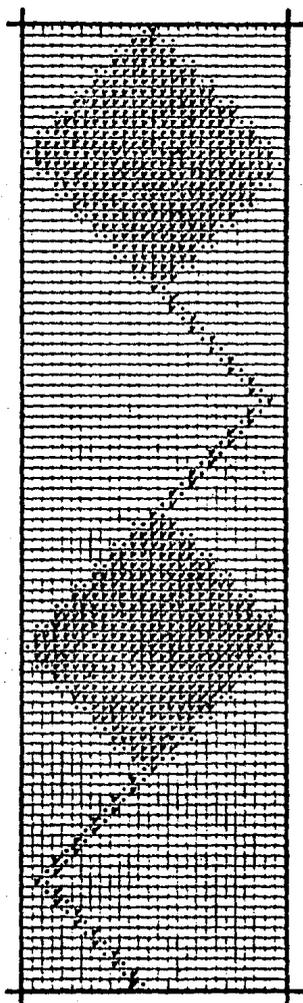


Fig.90 Campo de muestra del dibujo intarsia de las figs.87 y 88.

### TEJIDOS CON FALSOS CALADOS (CALADOS POR BASTAS).-

Un calado es una perforación en el tejido en el momento de tejer, voluntariamente y sin rotura de hilos, a consecuencia de algún traslado de mallas, entremallas o, por efecto de recorridos parciales de los guiahilos.

Dibujos por falsos calados, también llamados calados por bastas, son los obtenidos al tejer alimentando simultaneamente las agujas con dos hilos, uno grueso y otro delgado, pero dejando que determinadas agujas tomen solamente el hilo delgado en una o varias pasadas. Estas mallas delgadas dan, por contraste con las demas, la sensación de calados.

Para que el efecto se note, los hilos deben ser de gran diferencia de grosor, y por lo menos debe tejerse con hilo delgado durante dos pasadas consecutivas en la misma aguja.

Estos tejidos también son llamados calados por bastas, porque el hilo grueso, al no trabajar en las agujas seleccionadas para producir el "calado" queda por el envés pasando por la parte inferior de la malla formando una basta.

Los dibujos obtenidos por este procedimiento se consiguen haciendo que la alimentación de las agujas se haga por cualquiera de los siguientes procedimientos:

A.- Las agujas seleccionadas para trabajar con los dos hilos simultaneamente suben a menor altura que las demás.

En la fig. 91 se presenta el movimiento de las cabezas de las agujas para formar una malla.

La línea continua indica el recorrido de las cabezas de todas las agujas. La línea de trazo interrumpido es el de las

cabezas de las agujas que tomaran los dos hilos, y la línea de puntos es el recorrido de las cabezas de las agujas que tomarán solamente el hilo delgado.

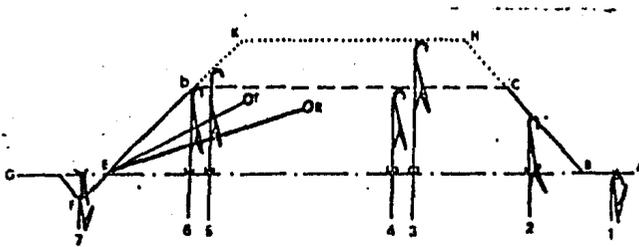


Fig.91 Diferentes caminos que siguen las agujas para hacer un tejido calado por bastas.

La línea de punto y trazo corresponde al nivel del borde de desprendimiento de la fontura.

El camino que seguirán las agujas que deben tomar los dos hilos sera el A-B-C-D-E-F-G. Las agujas 4 y 6 siguen este recorrido. Nótese que la aguja 6 va a tomar los hilos T y R (delgado y grueso respectivamente).

Las agujas que deban tomar solamente el hilo delgado seguirán el camino A-B-C-H-K-D-E-F-G, con lo que, y se ve en la aguja 5, el hilo grueso del guiahilos R queda bajo la lengüeta y, por lo tanto, imposibilitado de introducirse en su cabeza.

B.- Todas las agujas suben a la misma altura, pero cuando se produce el descenso para la toma del hilo, los que van a ser alimentados con uno solo lo efectuan más rápidamente que las otras, de forma que el hilo grueso, alimentado más alto que el delgado, queda totalmente fuera de su alcance.

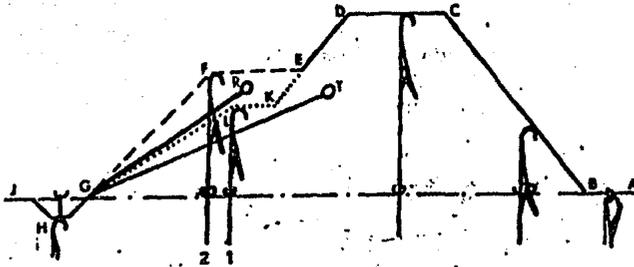


Fig.92 Otro sistema para obtener un tejido calado por bastas o de falsos calados.

En la fig.92, la línea de trazo continuo también indica el recorrido de la cabeza de todas las agujas. La de trazo interrumpido, el de las cabezas de las agujas que toman los dos hilos, y la de puntos el camino de las agujas que toman solamente el hilo delgado.

El recorrido de las agujas que tomarán los dos hilos es A-B-C-D-E-F-G-H-J, y el de las agujas que van a tomar solamente el delgado A-B-C-D-E-K-L-G-H-J.

El hilo grueso es entregado por el guiahilos R, y el delgado por el T. Por lo tanto la aguja 1 tomará solo el hilo delgado, y la aguja 2 el delgado y el grueso.

Estas dos formas de conseguir la distinta alimentación que requieran las agujas para producir los calados por bastas, consiguen los mismos resultados, y el uso de uno y otro depende de la máquina.

Si los dos hilos alimentados son de diferente color, y el mismo grueso, pueden obtenerse tejidos con dibujos a dos colores, ya que las agujas alimentadas con dos hilos tejen mallas que se verán de color diferente, por vanisado, a los de las agujas restantes.

Dibujo sencillo por falsos calados.-

En la fig.93 aparece el haz de un tejido con falsos calados, cada uno de ellos de una pasada de duración, pero que se hacen más notorios por ser producidos por dos agujas contiguas.

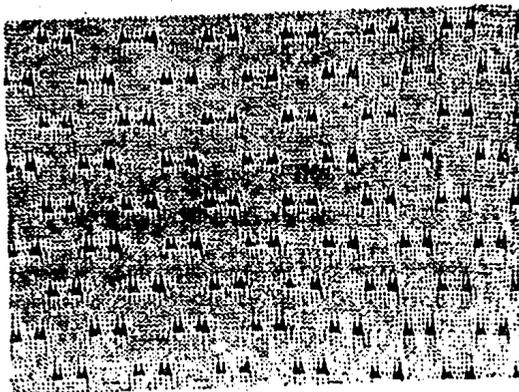
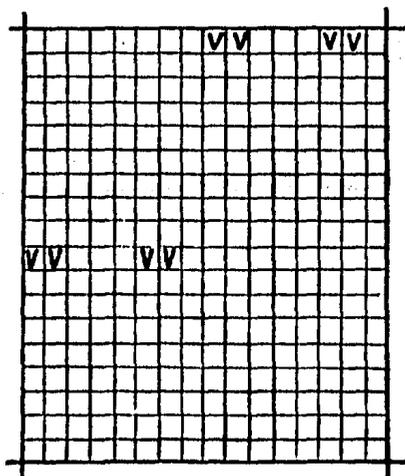


Fig.93 Dibujo sencillo por falsos calados. haz.

En el campo de muestra de la fig.94, se ven en cuadros vacíos las mallas obtenidas con los dos hilos; las V indican las mallas de hilo delgado.

Fig.94 Campo de muestra del tejido de falsos calados.



### TEJIDOS CON MALLAS ESCURRIDAS.-

Tejidos con mallas escurridas son aquellos en los que aparecen mallas de gran tamaño (muy flojas) producidas por el auxilio de una segunda fontura, cuyas agujas han tomado hilo conjuntamente con las de la primera, pero que lo han desprendido después.

Son tejidos muy fáciles de realizar en cualquier tricotosa rectilínea o circular de dos fonturas.

Las agujas de la segunda fontura están cada una colocada frente al espacio que hay entre dos agujas consecutivas de la primera; en realidad, lo que se agranda son las entremallas cuando las agujas de la segunda fontura sueltan el hilo recogido. Sin embargo, el hilo que queda sobrante de las entremallas, también agranda las mallas al repartirse entre ellas.

Las agujas de la fontura principal normalmente tejen punto liso para obtener un tejido con mallas escurridas. En determinada pasada, las agujas de la otra fontura suben completamente siguiendo su propio proceso de formación de la malla, y luego descienden para recoger hilo, junto con las agujas de la primera fontura, hasta llegar al máximo descenso. En la siguiente pasada, que se trabaja sin guiahilos, las agujas de la fontura principal quedan todas fuera de trabajo, y las de la auxiliar suben todas, descendiendo después, pero al no haber guiahilos que las alimenten, pierden el hilo que tenían en la pasada anterior. Este es el hilo que pasa a engrosar las entremallas, y con ellas a las mallas de las agujas de la fontura principal, con lo que queda formada una pasada de mallas escurridas.

El aspecto final de un tejido así producido es el de un punto liso con unas mallas muy flojas, tanto mayores cuanto mayor haya sido el descenso que se haya comunicado a las agujas de la fontura auxiliar en la misma pasada en que han tomado el hilo.

Tejido liso de mallas escurridas.-

En el tejido de la fig.95 se han producido mallas escurridas a cada pasada de alimentación de hilo, con todas las agujas de la fontura trasera. En la fontura delantera o principal también se ha trabajado con todas las agujas.

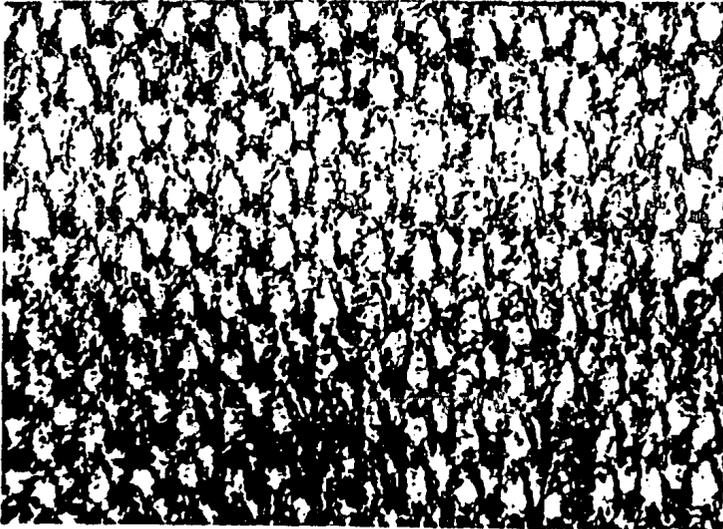


Fig.95 Tejido con todas sus mallas escurridas.

Para la obtención de este tejido se ha trabajado como lo indica la fig.96.

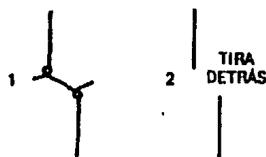


Fig.96 Ciclo de dos pasadas usado en el tejido de la fig.95.

En la primera pasada trabajan todas las agujas de ambas fonturas; y en la segunda, que se produce sin guiahilos, únicamente trabajan las agujas de la fontura trasera, para tirar los bucles recogidos de la anterior.

Al producir tejido con mallas escurridas, debe trabajarse con mayor tensión que la normal en el tejido, por que el gran tamaño de las mallas escurridas puede hacer que estas se queden sin control y escaparse de las agujas, con lo que aparecerían muchos puntos caídos.

Tejido a dos colores por mallas escurridas.-

La muestra de la fig.97 muestra dos aspectos de este tejido: el primero de ellos muestra que es posible tejer las mallas escurridas con un hilo diferente al del tejido de fondo, y el segundo es la posibilidad que tienen de desviar las listas horizontales convirtiéndolas en rayas onduladas cuando han sido estañechas en sus cercanías por los aumentos de tamaño que significan las mallas escurridas en las zonas de tejido en donde se producen.

Para la obtención de este tejido, deben trabajar las agujas según está indicado en la fig.98, en donde las pasadas de trazo delgado significan las de color oscuro de fondo, y las de trazo grueso las de color claro del dibujo. Las gráficas del dibujo se complementan con lo siguiente:

- 1.- 14 pasadas en color oscuro de fondo.
- 2.- 2 pasadas en color claro, del dibujo.
- 3.- pasada sin guiahilos para jalar los bucles de la fontura trasera.

- 4.- 2 pasadas en color oscuro, del fondo.
- 5.- 2 pasadas en color claro.
- 6.- 2 pasadas en color oscuro.
- 7.- 2 pasadas en color claro.
- 8.- pasada sin guiahilos para Jalar los bucles de las agujas de la fontura trasera.
- 9.- 2 pasadas en color oscuro.
- 10.- 2 pasadas en color claro.
- 11.- 2 pasadas en color oscuro.
- 12.- 2 pasadas en color claro.
- 13.- pasada sin guiahilos para Jalar los bucles de las agujas traseras.

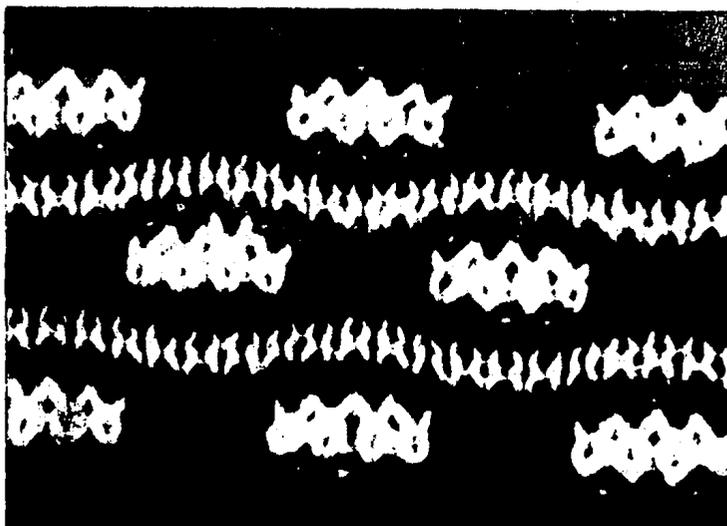


Fig.97 Haz de un tejido a dos colores por mallas escurridas en el que se produce una ondulacion de las listas horizontales tejidas entre los grupos de dichas mallas.

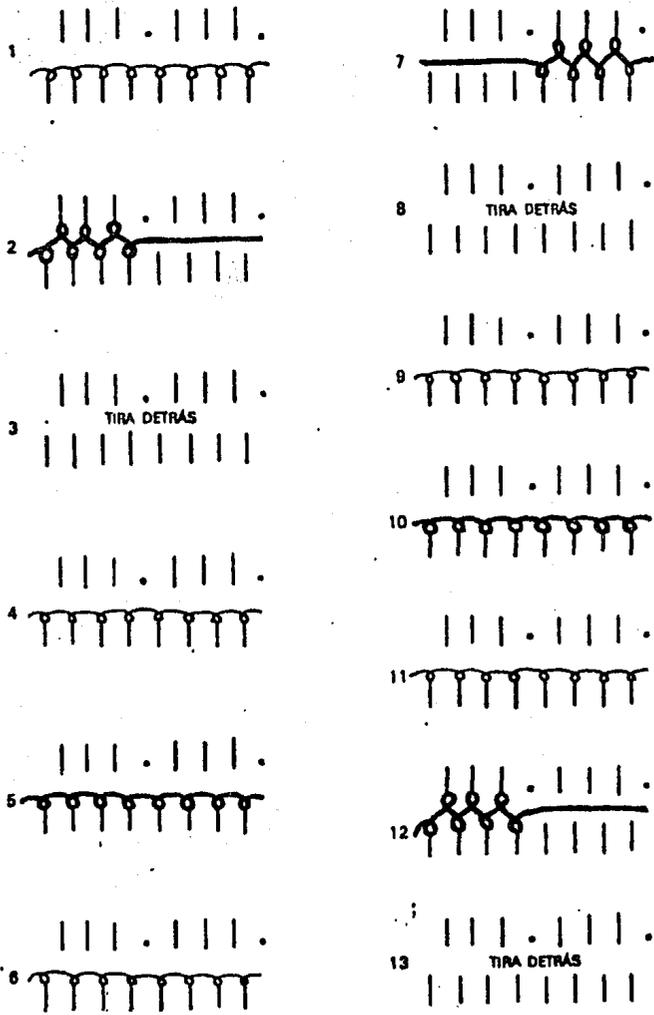


Fig.98 Ciclo de trabajo de las agujas del tejido anterior.

### TEJIDOS CON TRASLADOS DE MALLAS.-

Tejido con dibujo por mallas alargadas.-

El tejido de la fig.99 muestra el envés de una muestra que combina el listado a dos colores con el traslado de mallas en dos sentidos.

Los traslados de mallas efectuados para su obtención son de la fontura delantera a la trasera, y después a la inversa, por lo que es necesario el uso de una máquina provista de dos fonturas para que sea posible su fabricación.



Fig.99 Tejido listado con dibujo por traslado de mallas.

En la fig.100 se representa el trabajo de las agujas, que se completa con lo siguiente:

- 1.- 6 pasadas en color oscuro
- 2.- traslado de la malla de la tercera aguja del motivo, de la fontura delantera a la primera que esta en trabajo de la fontura trasera. Traslado de la malla detenida por la segunda aguja de la fontura trasera a la última de la delantera.

3.- 6 pasadas de color claro

4.- traslado de la malla detenida por la primera aguja de la fontura trasera a la tercera aguja de la delantera, y de la malla de la última aguja de la fontura delantera a la segunda aguja de la fontura trasera.

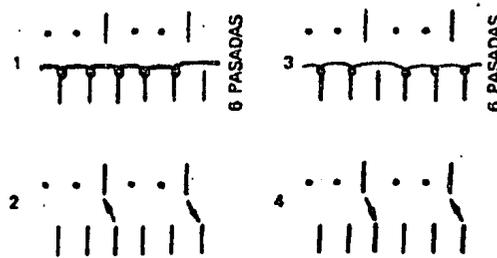


Fig.100 Trabajo de las agujas del tejido anterior.

Las mallas que van siendo transportadas a las agujas de la fontura trasera están detenidas allí durante 6 pasadas, lo que hace que se alarguen a expensas del tamaño de las mallas de la última pasada antes del traslado de la fontura delantera.

Las bastas que se producen en las seis pasadas de 1 y 3, al estar sin trabajar una aguja de la fontura delantera, no son visibles por el envés porque quedan cubiertas por la malla alargada detenida por la aguja trasera, y que pasa de nuevo a la delantera.

Dibujo calado por traslados de grupos de tres mallas.-

En la fig.101 se ve el haz de un tejido con dibujos producidos por dos series de calados divergentes. La serie que va hacia la derecha obtiene sus calados por traslados hacia agujas de la derecha, y la serie que va hacia la izquierda los obtiene por

traslados hacia ese mismo lado. En ambos casos no se ha trasladado solamente una malla, sino un grupo de tres.

Cuando los traslados son de un grupo de mallas, estas van tomando la inclinación del sentido en que se efectúan, en contraste con la vertical que guardan las mallas que han permanecido en sus agujas.

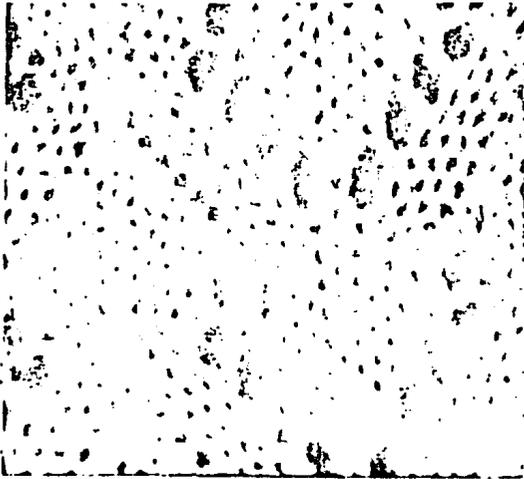


Fig.101 Dibujo calado por traslado de grupos de tres mallas.

Existe una particularidad en esta muestra, y es la que, al haber traslados en ambos sentidos, se han hecho llegar dos mallas procedentes de las dos series a una misma aguja, con lo que se tiene ya no solamente agujas con una malla que les llega trasladada de otra aguja, sino también agujas a las que les han llegado dos.

El traslado de un grupo de tres mallas significa que se han tomado las mallas de tres agujas consecutivas de la máquina, y se han pasado simultáneamente a una aguja de distancia cada una de ellas. Es como si se hubiera tomado la malla de una aguja y se

hubiera pasado a la aguja de, por ejemplo, su derecha. Pero al quedar aquella vacía, se le pasa la malla que tiene a su izquierda, y esta, al quedar a su vez vacía, se le pasa la malla de la aguja que tiene a su izquierda. El resultado de estos traslados es que se ha producido un calado en una aguja (la última que entregó su malla), y que han quedado dos mallas en la aguja 4 (si se da el número 1 a la aguja que tiene el calado).

En la fig.102 se tiene el campo de muestra del tejido, y en él, se puede ver donde van quedando las mallas "dobles" y los calados para su obtención.

Donde aparecen los cuadros llenos, significa que la aguja correspondiente ha recibido las dos mallas que se explicaron antes.

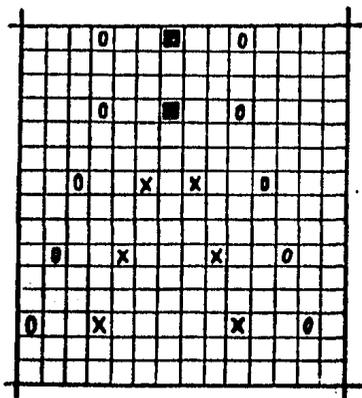


Fig.102 Campo de muestra del tejido de la fig.101.

#### Dibujo calado.-

En la fig.103 se ve otro dibujo de calados, con traslados de grupos de dos mallas en los dos sentidos. Su campo de muestra aparece en la fig.104.

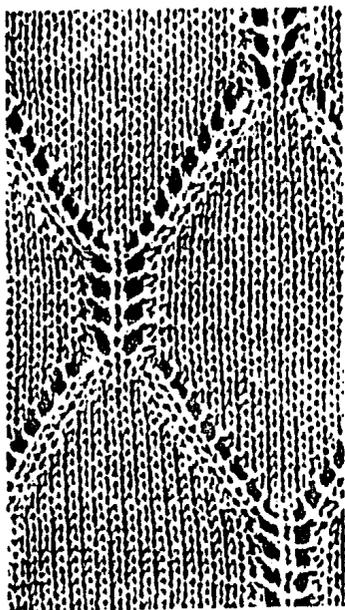
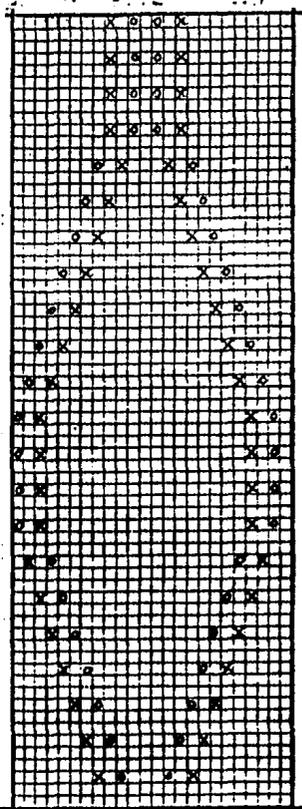


Fig. 103.

Fig.104 Campo de muestra del tejido de la fig.103.



Dibujo de trenzas sencillas.-

En la fig.105 se ve un tejido de trenzas sencillas. Cada línea de estas trenzas, de cinco agujeros de ancho, viene delimitada a ambos lados por una aguja fuera de trabajo para ayudar a realzar el efecto de trenzas verticales.

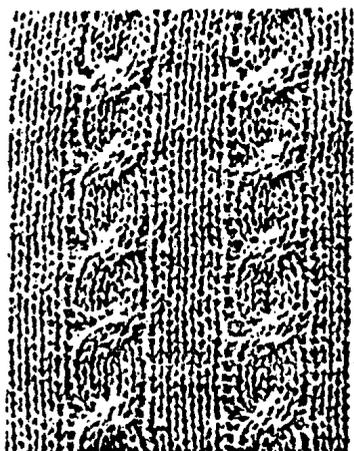


Fig. 105 Tejido de trenzas sencillas. haz.

El proceso de obtención está representado en la fig. 106, en la que aparecen primero 8 pasadas en punto liso con el desaguado mencionado, y después una serie de traslados de mallas en ambos sentidos, del que resulta la trenza y una aguja, la central, totalmente vacía al terminar el ciclo.

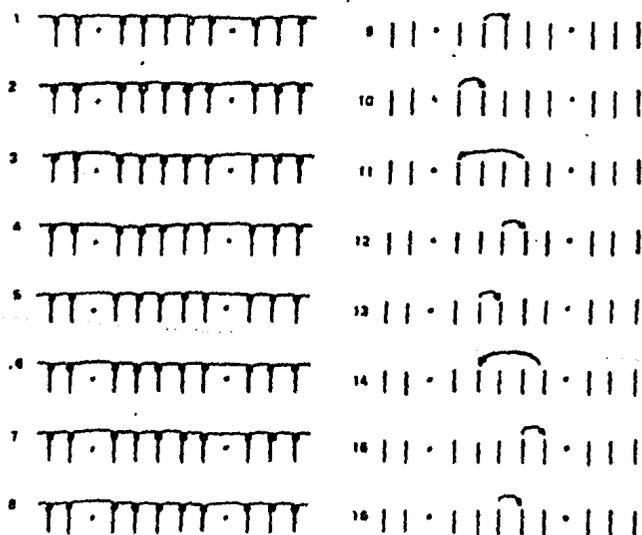


Fig. 106 Trabajo de las agujas para obtener el tejido de trenzas de la fig. 105.

Todos los traslados que se han hecho hacia la derecha han sido de una aguja de distancia, y los que se han hecho hacia la izquierda lo fueron a una distancia de tres agujas.

Todos estos traslados han sido de una malla, no de un grupo de mallas. El campo de muestra aparece en la fig.107, en donde, cada línea vertical de cuadros representa una aguja. Las agujas que están fuera de trabajo tienen sus cuadros marcados por un punto.

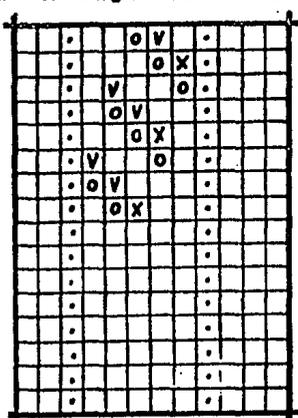


Fig.107 Campo de muestra del tejido de la fig.105.

Las líneas de cuadros horizontales vacías significan pasadas de tejido, y en las que hay signos de traslado significan los diferentes trabajos de traslado, no pasadas de tejido.

Los símbolos que se utilizan son los siguientes:

O= aguja que entrega su malla.

X= aguja con dos mallas, sea porque tenía una y recibió otra en ese momento, o porque no tenía ninguna y recibió dos.

V= aguja que recibe una malla y antes estaba vacía.

El ligado de la zona de cruzamiento de los hilos de una trenza está representado en la fig.108, en cuya parte superior se ve el envés y en la inferior el haz. En él se puede observar el

calado que se mencionó, así como las dos mallas juntas que quedaron en una misma aguja.

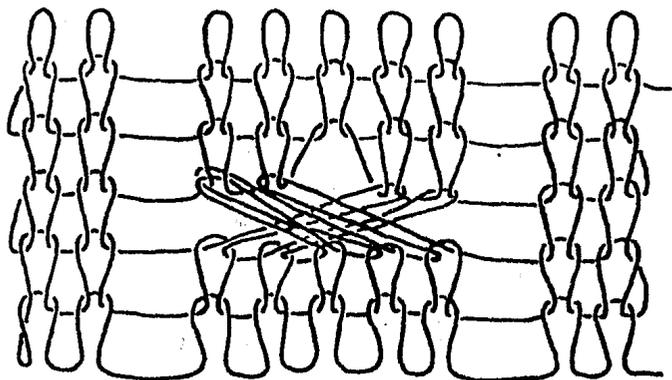
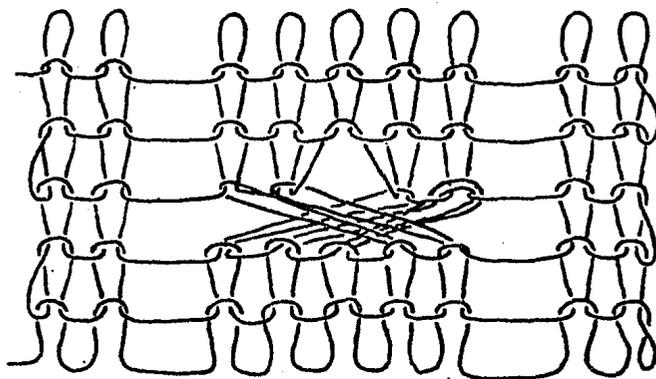


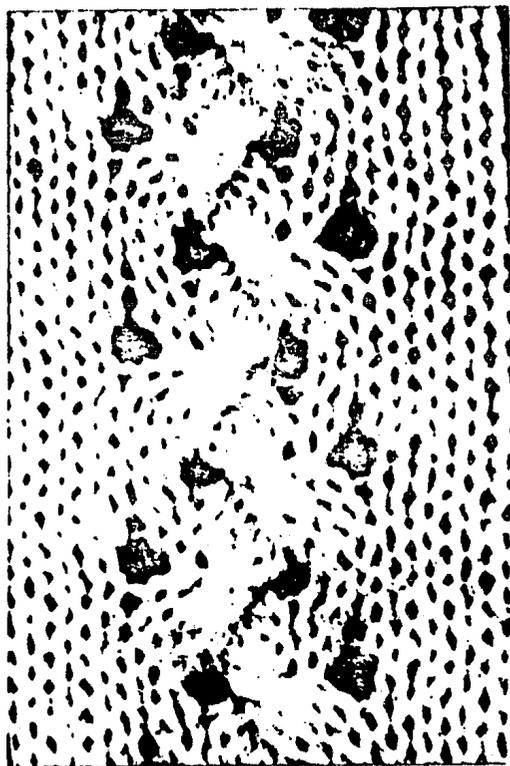
Fig.108 Ligados por el haz (arriba) y por el envés (abajo) de la zona de cruzamiento de las trenzas de la fig.105.

Trenza triple.-

Es posible conseguir diferentes efectos de trenzado haciendo variaciones en el cruzamiento de las mallas. El tejido de la

fig.109 muestra un ejemplo de esto. El procedimiento de obtención está representado en el ciclo de la fig.110.

Fig.109



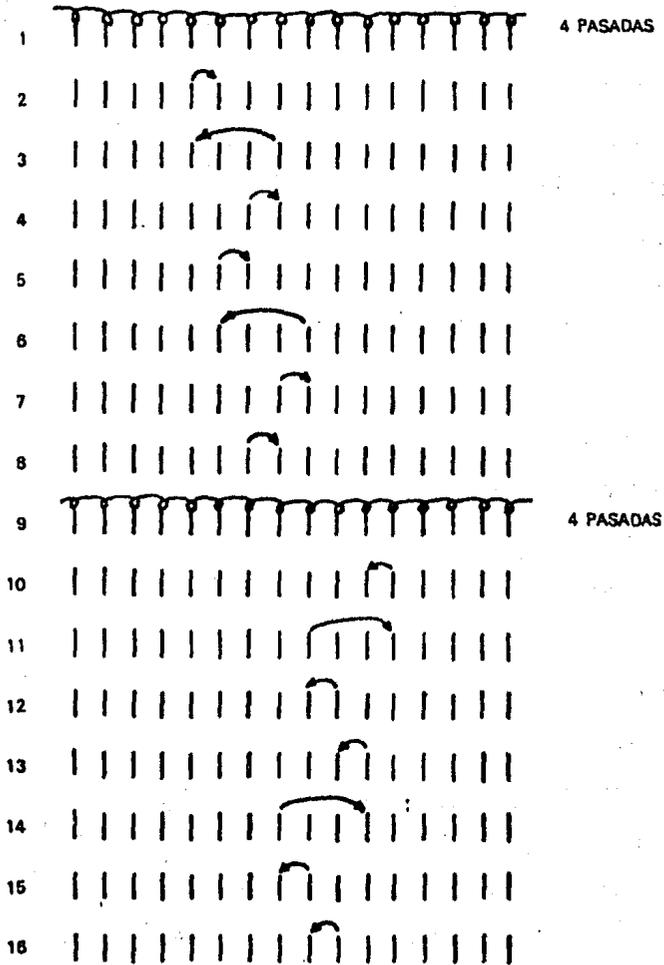


Fig.110 Ciclo de trabajo de las agujas para la obtención del tejido de trenza triple de la fig.109.

### DISMINUCIONES Y AUMENTOS.-

Disminuciones son las operaciones efectuadas en una máquina tendiente a disminuir el número de agujas en trabajo, sea para producir los talones y punteras de medias y calcetines, o para reducir el tamaño de un tejido en una máquina rectilínea.

Aumentos son las operaciones tendientes a aumentar el número de agujas en trabajo.

Con la combinación de aumentos y disminuciones pueden fabricarse tejidos con forma, evitando así el corte antes de la confección, lo que significa el ahorro de una operación y, sobre todo de materia prima.

La forma más sencilla de las disminuciones en un tejido rectilíneo es simplemente la supresión en la orilla de agujas que trabajan. Pero si se hace así las orillas no quedan perfectas, y se requiere entonces la operación del corte y de una costura de los bordes.

Las mejores formas de conseguir las disminuciones es por traslado de mallas. Esto permite tener unas orillas de tejido perfectas, lo que se traduce en una mejor confección.

En la fig.111 se tiene la orilla de un tejido en el que se han realizado disminuciones por traslado de mallas. Todos los traslados son de grupos de 7 mallas, y siempre hacia el interior del tejido (hacia el centro).

Al ser cada traslado de dos agujas de distancia, cada vez que se producen quedan dos agujas de la orilla sin malla, que en la siguiente pasada y las posteriores dejan de trabajar por quedar inactivas debido a algún tipo de selección que evita que

se levanten (tricotosas rectilíneas), o por no llegar ya el guahilos hasta donde se encuentran y, por lo tanto no poder ser alimentadas de hilo (máquinas cotton).

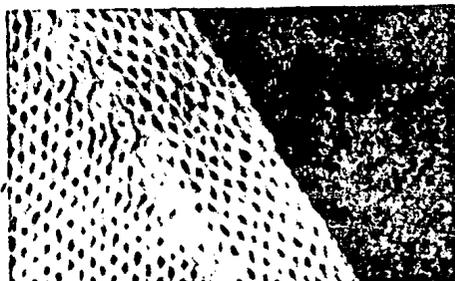


Fig.111 Orilla de un tejido de punto liso con disminuciones.

Como las disminuciones se producen en cada una de las dos orillas del tejido, la cantidad real de agujas fuera de acción después de cada disminución es el doble, en agujas que las mallas que se trasladan.

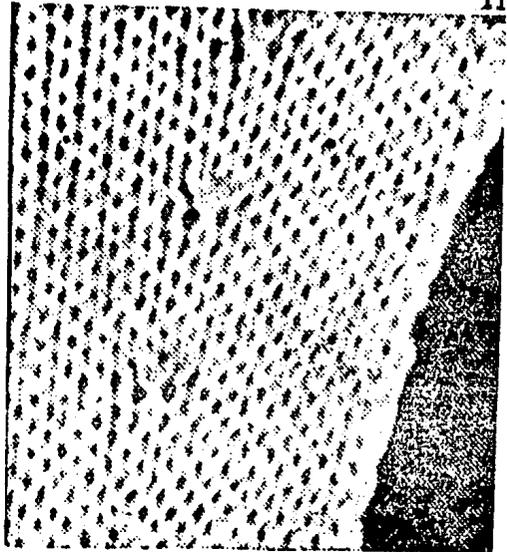
Cuando el grupo de mallas que se traslada simultáneamente es de 7, como en el caso de la figura, las señales de las disminuciones, que son los lugares en donde quedan las mallas encimadas y que se observan en la figura, quedarán visibles en la prenda confeccionada cerca de la costura que llevará el borde. La costura quedará hecha con las mallas paralelas a estas, lo que presenta un mejor acabado.

Si no se desea que se observen las señales de las disminuciones en el artículo terminado, solamente se trasladarán las mallas de las agujas que deban quedar fuera de trabajo.

El caso de aumentar es parecido, pero a la inversa. En la fig.112 se ve la orilla de un tejido que ha sufrido estos aumentos.

Los aumentos son siempre de una sola aguja, para evitar la formación de "puentes", es decir, de mallas exageradamente grandes que se van produciendo sobre las agujas a la vez.

Fig.112 Orilla de un tejido de punto liso con aumentos.



La forma más fácil de conseguir aumentos en un tejido es la de ir poniendo, de una en una, agujas adicionales en trabajo en ambas orillas del tejido. Es un sistema bastante usado por lo sencillo que resulta y porque no se requiere disminución de la producción para conseguirlo, además no se notan las señales de los aumentos en el artículo.

Se produce un mejor acabado en los artículos si los aumentos son efectuados por traslados de mallas, por lo que se mencionó al hablar de las disminuciones, de que una prenda cuyas costuras se producen a lo largo de las líneas de mallas da un mejor aspecto que otra en donde las corta.

Surge un problema cuando se usan los traslados para producir los aumentos; se trata de que, al desplazar un determinado número de mallas de otras tantas agujas para pasarlos a una aguja de distancia hacia el exterior, quede una aguja vacía, la más cercana al centro del tejido, del grupo de las que se tomaron sus mallas, lo que hace que aparezca un calado, que puede llegar a verse mal.

Existen dos formas de disimular este calado y ambas son en máquinas cotton:

A.- Alargar la malla de la pasada inmediata anterior a la última tejida antes del traslado; esta malla corresponde a la que tejió la aguja vecina (del lado hacia el centro del tejido) a la que produce el calado. Esta malla alargada se coloca en la aguja vacía mientras se está produciendo el traslado, con lo que queda resuelto el problema. (ver ligado fig.113). Para obtener este trabajo es necesario que la máquina tenga un punzón especial.

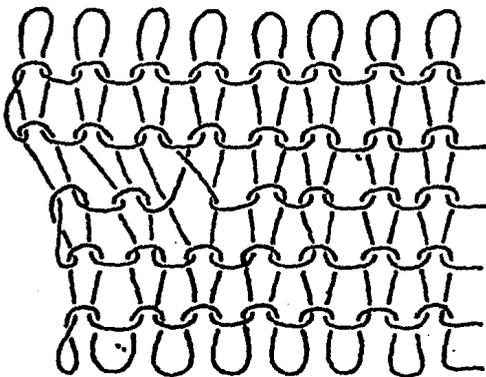


Fig.113 Ligado de un tejido con aumentos visto por el envés.

Este punzón bajará después que los demás estén ya apretados contra las agujas para tomar sus mallas, penetrando dentro de la malla que se pretende alargar.

Cuando los punzones normales, ya con las mallas que van a trasladar, se desplazan de una aguja hacia el exterior del tejido, también el punzón especial se lleva la suya hacia el exterior del tejido, descendiendo después todos por igual, dejando los normales sus mallas en las agujas correspondientes, y el especial la suya en la aguja que iba a quedar vacía.

B.- Hacer que la aguja que va a quedar vacía no suelte totalmente su malla, y que la malla se pase a la siguiente aguja sin perder la anterior, es decir, hacer un "puente" que es una malla grande que comparten dos agujas contiguas.

Al mismo tiempo que se hace un traslado como se acaba de mencionar, se hace otro de la misma manera desde la aguja que queda más al centro del tejido, después de la que pasó a compartir su malla y esta. Esto se hace para destruir el "puente". De no hacerse así, al seguir tejiendo se seguirían produciendo continuamente "puentes", lo que sería un defecto en el tejido.

La forma de conseguir este trabajo, es colocando en los dos últimos lugares de la placa que lleva los punzones de traslado, precisamente los más cercanos al centro del tejido, dos punzones rebajados longitudinalmente a la mitad. De esta manera, al bajar todos los punzones para tomar la malla y apretarse contra las agujas, los punzones rebajados lo harán igualmente, pero sin llegar a cerrar sus agujas respectivas. Por lo tanto, tomarán sus mallas, pero sin que las agujas las suelten, por no quedar cerradas.

Este sistema tiene la ventaja de no requerir mecanismos especiales en la máquina para eliminar los calados.

En la fig.114 se puede ver el aspecto que presenta un calado disimulado por este procedimiento.

En la fig.112 el sistema usado para disimular el calado ha sido el A.

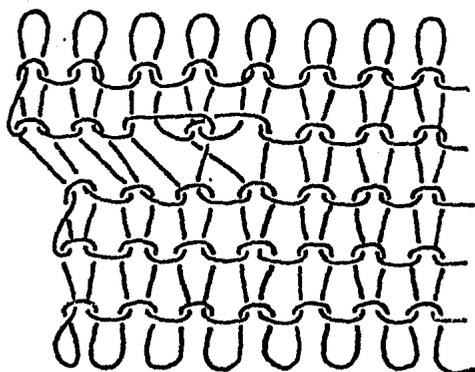


Fig.114 Tejido con aumentos. Visto por el envés.

#### Tejidos indesmallables.-

Por el mismo sistema de construcción del tejido de punto por trama ocurre que si no están sujetas de alguna manera las mallas superiores del borde, y se las somete a cierta tensión, algunas de estas mallas van perdiendo su tamaño hasta llegar a perder el contacto con las mallas inferiores que les sirven de apoyo, y así va siguiendo sucesivamente con estas, produciéndose lo que se llaman "puntos caídos" o incluso "carreras".

Los puntos caídos o carreras son líneas verticales de tejido deshecho (destejido), y ocurren con tanta mayor facilidad cuanto más liso y resbaladizo sea el hilo que se haya utilizado en su elaboración.

Aparecen también cuando se produce un agujero en el tejido y, si este último es de una sola cara, puede ocurrir que estos puntos caídos no sean solamente hacia abajo, sino también hacia arriba.

Una buena solución es el tejido de la fig.115, intercalando entre las pasadas de punto liso, y tan frecuentemente como sea posible, una pasada en que una aguja cada dos hace malla y las otras recogidas en forma alternada.

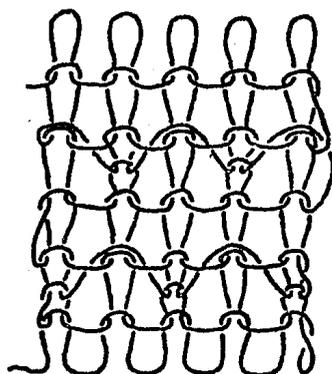
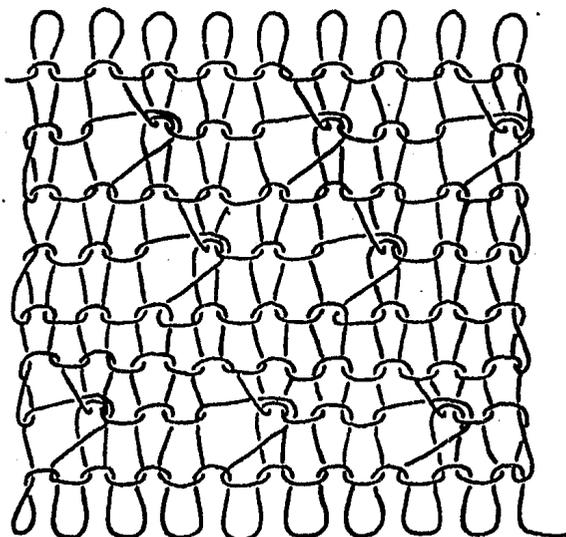


Fig.115 Tejido indeshucable. Vista del envés.

Este tejido imposibilita la formación de carreras hacia arriba. Si existe la rotura de cualquier hilo, este no puede deshacer las mallas mas alla de dos pasadas.

Existe un tejido técnicamente indeshucable en cualquiera de los dos sentidos, y es el presentado por su envés en la fig.116.

Fig.116



Se trata de un tejido que puede obtenerse en una máquina cotton, haciendo que en todas las columnas de mallas, a intervalos regulares y no muy largos, se pase una malla por traslado a una aguja vecina, sin abandonar la primera.

Por este sistema, similar al mencionado en el caso B de los aumentos, consiste en el uso de medios punzones en los traslados de mallas. Después de un pequeño número de mallas caídas en caso de rotura de algún hilo, llega el momento en que ya no pueden continuar las carreras.

## FIBRAS.-

Una vez explicadas las posibilidades del tejido de punto por trama a una sola cara, es conveniente realizar un estudio sobre las fibras o hilos que lo van a conformar. Si el tejido de punto va a ser aplicado para la fabricación de sweaters, las fibras más comunmente utilizadas en dicha fabricación son las fibras acrílicas, las fibras de poliéster y, la lana; o combinaciones de estas.

## FIBRAS ACRILICAS.-

Según la Federal Trade Commission de los Estados Unidos, la denominación genérica de fibra acrílica se aplica a:

"Una fibra química cuya sustancia formadora es cualquier polímero sintético de cadena larga que contiene al menos un 85% en peso de unidades de Acrilonitrilo".

## Propiedades.-

Las diversas fibras que se obtienen a partir, principalmente, del cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno y acrilonitrilo, o de combinaciones de estos, son relativamente inertes a la humedad, se recuperan fácilmente de las arrugas, tienen gran resistividad eléctrica y una resistencia excepcional a las manchas, los productos químicos, insectos, hongos, y microorganismos.

Las fibras del filamento continuo del acrilonitrilo se consideran superiores en tacto al nylon y, en fibra cortada rizada, se caracterizan por una notable esponjosidad y un tacto lanoso. Tienen las desventajas, con relación a las fibras de nylon y terylene, de que se deforman con más facilidad a las temperaturas altas y se estropean más fácilmente en contacto con superficies

calientes; y también son inferiores a las fibras citadas en tenacidad, elasticidad y resistencia a la abrasión.

El conjunto de las llamadas propiedades fundamentales de las fibras, tales como la tenacidad y la resistencia a la deformación, rigidez, resistencia a la abrasión y capacidad de recubrimiento, se pueden regular dentro de límites relativamente amplios en los procesos de la elaboración de la fibra; y los distintos cambios introducidos por cada uno de los procesos son, aproximadamente, los mismos para todas las fibras.

Otras propiedades igualmente importantes, como son la influencia de la temperatura, sensibilidad a la humedad, comportamiento en el teñido, resistencia a los disolventes y agentes químicos, inflamabilidad y resistencia a la luz dependen, principalmente, de la composición molecular de la fibra.

#### Sección transversal.-

La forma de la sección transversal de las fibras acrílicas depende fundamentalmente del proceso de hilatura utilizado en la transformación del polímero en fibra. La hilatura en húmedo conduce generalmente a fibras de sección transversal redonda o arriñonada. Las fibras hiladas en seco suelen poseer secciones de forma aplastada-bilobulada.

El conocimiento de la forma de la sección transversal constituye una ayuda valiosa para la identificación del origen de una fibra acrílica concreta. En la tabla 1 se indica la forma de la sección transversal de algunas fibras acrílicas. Por otra parte, en la fig.117 se pueden observar las formas de algunas fibras.

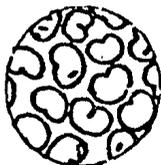
**Clasificación de las fibras acrílicas en función de la forma de su sección transversal**

Sección transversal circular o aproximadamente circular	Sección transversal reniforme	Sección transversal con forma alargada-bilobulada
Zefran Dralon C Creslan Crislenka Courtelle Perwlon Dolan 26 - 86 Euroacril Acrilan 88	Dralon T 100 Crylor 50 - 410 Acribel Acrilan 16, 37, 39, 57 Dolan 88 Leacril Vonnell Toraylon Panacril Dolan 81 Velicren	Dolan 20 - 25 Dolan 27 - 80 Dralon A Dralon X Lenzing Redon

**Tabla 1 Secciones transversales de fibras acrílicas.**



**Sección circular**



**Sección reniforme**



**Sección bilobulada-aplastada**

**Fig.117 Secciones transversales más frecuentes.**

Algunas diferencias sustanciales en el comportamiento en las propiedades y en la estética de las fibras acrílicas pueden atribuirse a diferencias en la forma de la sección transversal.

La resistencia a la flexión que ofrece una sección transversal aplastada es inferior a la que presenta una fibra con sección transversal redonda.

### Numeración de hilos.-

En la industria textil se conocen dos clases de numeración de hilos, llamados sistema directo y sistema indirecto.

En cualquier sistema de numeración de los hilos, intervienen tres factores, que son:

- a.- Peso de una determinada longitud de hilo.
- b.- Longitud del hilo del cual se conoce ese peso.
- c.- Número del hilo al cual corresponde ese peso y esa longitud.

En los sistemas directos de numeración, el peso es siempre fijo y la longitud es la que varía, y en los sistemas indirectos ocurre lo contrario, es decir, que la longitud es fija y el peso es el variable. En ambos sistemas, el número 1 es aquel que comprende los factores básicos.

Siendo en los sistemas directos de numeración la longitud la que cambia dentro de un peso siempre fijo, mientras mayor sea el número del hilo, este será más delgado, dado que significa las veces que la longitud entra en el peso básico.

En los sistemas indirectos, por el contrario, siendo la longitud fija y el peso variable, mientras mayor es el número del hilo, este será más grueso, ya que denota las veces que el peso se repite dentro de la misma longitud.

El número de hilo al que corresponde un cierto peso y una longitud determinada se llama "denier" (den. o dtex. = denier textil), y está en función de un peso de 0.05 gr. de fibra, para los sistemas de numeración directos, y de 9000 m. de fibra, para los sistemas de numeración indirectos.

Denier es un vocablo francés, derivado del latín denariuz y que en la Roma antigua significaba una moneda de plata equivalente a 10 ases. Existe una gran discrepancia en cuanto al origen de la palabra denier, y cualquiera sea su verdadero origen y significado de esta palabra, lo cierto es que en la industria textil tiene un valor determinado que equivale a una relación constante de  $1 \text{ den} = 9000 \text{ m/gr}$ .

#### Propiedades mecánicas.-

En términos generales se puede decir que la tenacidad (resistencia) de las fibras acrílicas (fig.118) se sitúan por debajo de las del nylon; siendo superiores a las de la lana; similares a las del algodón e inferiores a las del poliéster. Las mayores tenacidades corresponden a las fibras de filamento continuo.

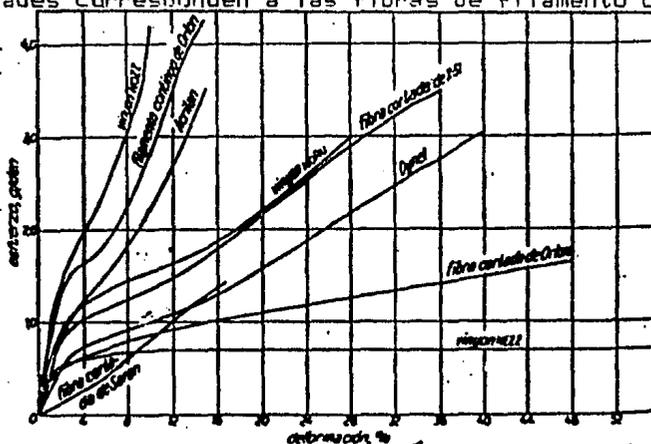


Fig.118 Curvas carga/deformación de diversas fibras.

La tenacidad de las fibras acrílicas es muy variable a causa de las diferencias en el tipo y proporción de las moléculas que las componen, del estiraje impartido y, de otras variables del proceso de fabricación. La tenacidad de las fibras suele variar entre 2.8 y 5.5 gr/dtex; la del filamento continuo suele oscilar

entre 3.9 y 5.5 y la de la fibra cortada entre 2.8 y 3.9. Sin embargo, algunos libros citan valores de hasta 7.7 g/dtex para el filamento continuo y de 1.9 gr/dtex para la fibra cortada.

Las fibras acrílicas poseen un intervalo de alargamiento a la rotura que las hace adecuadas para las aplicaciones textiles. Los valores individuales correspondientes a cada fibra están comprendidos entre el 11 y el 42% del alargamiento máximo, de modo que los valores más bajos corresponden a las tenacidades más altas.

La resistencia al lazo (resistencia que opone un hilo a la flexión) es del 65 al 75% del valor de la tenacidad. Estos valores dependen de las condiciones del proceso de fabricación y del estiraje de la fibra.

Las fibras acrílicas presentan una buena resistencia a la deformación, la cual está medida por el "módulo inicial" o de Young, el cual está comprendido entre 45 y 55 gr/dtex en las fibras cuya tenacidad varía de 2.8 a 3.9 Gr/dtex; y en unos 90 gr/dtex en las fibras de tenacidad próxima a 5.5 gr/dtex.

La rigidez media de la fibra oscila entre los 8 y 11 gr/dtex para la fibra corta y entre 18 y 45 gr/dtex para el filamento continuo.

El esfuerzo de fluencia de las fibras acrílicas tanto en humedo como en seco les permite soportar sin deformación las fuerzas a las que están sometidas en los procesos de transformación en hilos y tejidos. La disminución del esfuerzo de fluencia por acción del calor seco es mayor que en el poliéster y menor que en el nylon. Cuando se calientan con vapor, las fibras acrí-

licas sufren una menor disminucion en su tamaño comparadas con el poliester o el nylon.

Todas estas propiedades mencionadas se conservan en condiciones de humedad a temperatura ambiente, lo que hace que las fibras acrílicas sean muy solicitadas en la industria textil.

El coeficiente de elasticidad de las fibras acrílicas es muy superior que el de otras fibras sintéticas. Sin embargo, su recuperación elástica, aunque buena, es inferior a la de las fibras de poliester, nylon y lana. Su comportamiento de recuperación es excelente para alargamientos mínimos y poco prolongados, pero no es satisfactorio cuando los alargamientos son altos, ya que estos se sitúan en la curva Carga/Deformación que siguen al punto de fluencia. En las tablas 2 y 3 se pueden apreciar algunas de las características de las fibras acrílicas.

<u>Fibra</u>	<u>Coefficiente de elasticidad</u>
	(%)
Orlon (hilatura en seco)	130
Orlon (hilatura en húmedo)	105
Dralon	125
Redon	132
Acrilan	100
Dacron	100
Nylon 66	100
Nylon 6	85
Lana	100

Tabla 2 Coeficiente de elasticidad de diversas fibras.

Las fibras acrílicas presentan cierta tendencia a la formación de "pilling". El pilling consiste en que los extremos de las fibras que sobresalen de la superficie del tejido, debido a los roces que sufre durante el uso, se enmarañan formando bolitas,

cuya mayor o menor profusión desmerecen el efecto superficial de la prenda. Al ser la lana una fibra de pequeña resistencia, estas bolitas caen por rotura de las fibras que las forman y que las ligan al tejido, de manera que hasta cierto punto, la limpieza superficial del género se produce por sí sola o con relativo fácil esfuerzo. Actualmente al emplearse fibras sintéticas, que también tienen tendencia al pilling, el problema se complica. Estas fibras sintéticas tienen mucha resistencia y el desprendimiento de las bolitas formadas es verdaderamente difícil.

	<u>Recuperación (%)</u>			
	<u>Dralon</u>	<u>Orlon</u>	<u>Acrilan</u>	<u>Creslan</u>
1	100	99	-	90
2	95	97	99	-
3	-	-	-	67
4	79	-	-	-
5	-	85	89	48
8	63	75	-	-

Tabla 3 Recuperación elástica de algunas fibras.

Las causas del pilling no son claras; se sabe que el "pilling" se facilita con fibras de longitud corta, puesto que si son largas, quedan más fuertemente ligadas por la torsión del hilo y es más difícil su salida a la superficie del tejido.

La facilidad para la formación de pilling en las fibras acrílicas varía ampliamente de unos tejidos a otros y recientemente han aparecido en el mercado fibras acrílicas anti-pilling.

La fig. 119 nos presenta las posibles variaciones del comportamiento de las curvas Carga/Deformación de las fibras acrílicas en diferentes ambientes y temperaturas.

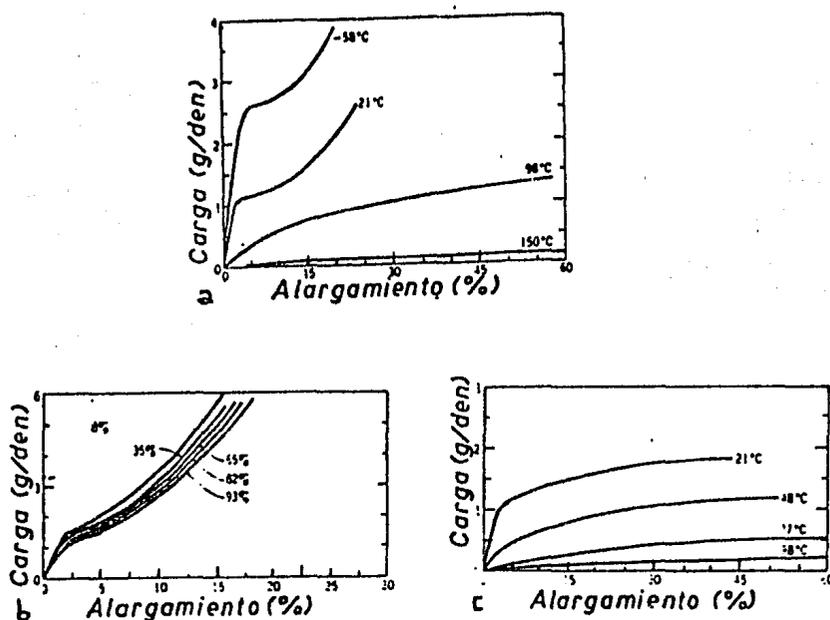


Fig. 119 Curvas carga-deformación de diferentes fibras.  
 a.- En un medio seco a diferentes temperaturas.  
 b.- En aire a 20°C y diferentes humididades relativas.  
 c.- En medio acuoso a diferentes temperaturas.

#### Tratamientos térmicos de acabado.-

Las fibras acrílicas pueden fijarse; pero en menor proporción que las de poliamida y poliéster. El termofijado tiene como misión conseguir efectos de plizado y estabilizar dimensionalmente los artículos acrílicos. Las fibras acrílicas tienden a encogerse por acción del calor, y mucho más en medio acuoso que en presencia del aire, de acuerdo a los datos de la tabla 4.

El fijado puede realizarse con vapor a presión, con aire o con rayos infrarrojos. En el primer caso, el artículo se somete a la acción del vapor saturado durante 10 minutos. Con aire caliente se puede trabajar a 180°C durante 30 segundos, o a 170°C durante 90 segundos. Por otra parte, se considera que el fijado con vapor comunica a los artículos un tacto más suave que el fijado con aire caliente.

Medio	Temperatura (°C)	Encogimiento (%)
Aire caliente	50	0,5
	100	3,7
	150	8,6
Agua caliente	70	0,7 - 2,5
	100	4,5 - 10
Dolan fijado en agua caliente	100	0 - 1

Tabla 4 Encogimiento de prendas.

Los artículos de punto no requieren un tratamiento especial de acabado. Sin embargo, para reducir la magnitud del encogimiento y obtener un tejido suave y uniforme con el mejor tacto posible, los artículos son sometidos a un vaporizado. En este proceso deben tenerse muy en cuenta las particulares propiedades de las fibras acrílicas, de modo que debe usarse tan poco vapor como sea posible y los artículos deben avanzar, dentro de la máquina, sin someterlos a tensión y/o presión. Los tratamientos enérgicos de vaporizado (altos tiempos y temperaturas de vaporizado), con y sin presión y/o tensión longitudinal, modifican el aspecto de los artículos en el sentido de que dañan la estabilidad dimensional; el tacto de la prenda se vuelve demasiado flojo y tiene lugar una deformación de las mallas.

#### FIBRAS DE POLIESTER.-

La Federal Trade Commission de Estados Unidos define a las fibras de poliéster como "fibras químicas cuya sustancia forma-

dora es un polímero sintético de cadena larga que contiene un mínimo del 85% en peso de un ester de un diol y del ácido tereftálico".

Las unidades repetidas en la estructura química de las fibras de poliéster, son el ácido tereftálico y la del diol que es el etilenglicol, cuando se trata del poli(etilentereftalato) (PET); el 1,4-ciclohexanodimetanol para el poli(1,4-ciclohexilendimetilentereftalato) (PCHAT); y el 1,4-butanodiol en el caso del poli(butilentereftalato) (PBT).

Propiedades.-

Propiedades geométricas y mecánicas.-

Como todas las fibras obtenidas por extrusión de un fundido a través de hileras de sección circular, las fibras de poliéster presentan una sección transversal redonda, lo que condiciona en cierta medida su comportamiento.

A partir de hileras con orificios no circulares se han obtenido fibras más elásticas, más fácilmente teñibles (mayor superficie esférica) y que además, desarrollan menos pilling. También determinadas formas de sección transversal pueden dificultar la deposición de suciedad.

Las propiedades mecánicas de la fibra de poliéster dependen del peso molecular del polímero y de las condiciones del proceso de fabricación. Al ser amorfo el hilo enrollado en el mecanismo de recogida, modificando convenientemente las variables de la operación de estirado, se pueden obtener hilos con propiedades muy diferentes. Por otra parte, una estabilización térmica más o menos intensa conduce también a fibras con propiedades diferen-

ciadas. En la tabla 5 se indica la evolución de los parámetros de tracción a medida que aumenta el peso molecular.

	Sustratos de peso molecular creciente					
	A	B	C	D	E	F
Tenacidad (g/dtex)	3.8	4.0	6.3	8.2	8.5	11.0
Elongación (%)	35	25	10	16	12	11
Módulo inicial (g/dtex)	40	90	100	105	123	130

Tabla 5 Variación de los parámetros de tracción de hilos de poliéster al aumentar el peso molecular.

En términos generales, los hilos altamente orientados presentan la mayor resistencia a la tracción y, manteniendo constante la relación de estirado, un aumento del peso molecular conduce también a valores más altos en la resistencia a la tracción. En la fig.120 se puede apreciar que un aumento en el peso molecular mejora, tanto la tenacidad, como la elongación; y que la variación de la relación de estirado modifica un parámetro a expensas del otro.

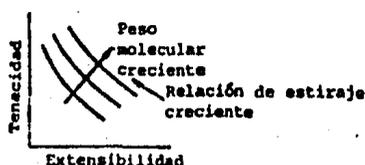


Fig.120 Curvas de propiedades finales.

Por otra parte en la tabla 6 se puede ver que el módulo inicial de las fibras de poliéster PET es mayor que el de casi todas las fibras, lo cual ha sido atribuido a la rigidez de la molécula, y esta a la existencia de unidades estructurales rígidas (anillos bencénicos) en la cadena macromolecular.

Fibra	Módulo (g/dtex)
1) Rayón	65 - 75
2) Acetato	29 - 42
3) Triacetato	40
4) Nylon 66	40 - 60
5) Nylon 6	35 - 50
6) Nylon 11	50
7) Poliéster	110 - 115
8) Acrílica	40 - 50
9) Vinal (poli(alcoholvinílico))	15 - 45
10) Polipropileno	90

Tabla 6 Módulo inicial de diversas fibras textiles.

La gran diversidad de propiedades de las fibras de políester recomienda clasificarlas en tres grandes grupos a efecto de poderlas estudiar de un modo más sistemático.

- a.- Hilo continuo de alta tenacidad.
- b.- Hilo continuo de tenacidad media.
- c.- fibra.

La fig.121 nos muestra las curvas de carga/deformación de algunas de estas fibras de políester.

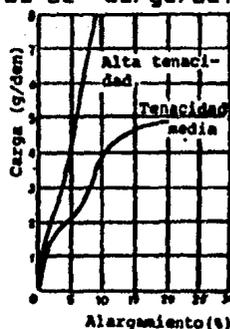


Fig.121 Curvas de Carga/deformación de diversas fibras de políester.

Estos grupos difieren notablemente en algunas de sus propiedades físicas, pero entre las fibras de un mismo grupo solo existen pequeñas diferencias.

Dentro del grupo de fibra se pueden considerar tres subgrupos que corresponden a los grupos estandar, de bajo pilling y de alta tenacidad.

De la fibra estandar se producen diversos tipos que pueden diferir apreciablemente en sus propiedades, y que se han diseñado especialmente para su transformación en hilos, de acuerdo con los diferentes sistemas o procesos de hilatura (estambre, lana de carda, algodón o lino).

En el mercado existen diversos tipos de fibras poliéster de bajo pilling que se destinan principalmente a mezclar con lana por medio de los sistemas de estambre o de lana de carda. El buen comportamiento al pilling se adquiere a expensas de la tenacidad y de la durabilidad de la fibra. El tipo de fibra a utilizar para un determinado uso final debe ser cuidadosamente seleccionado para alcanzar los objetivos deseados.

Las fibras de alta tenacidad se producen para procesarlas por el sistema algodnero en mezclas con algodón, para producir artículos con gran resistencia.

Por su parte, la fibra y el hilo continuo difieren en dos aspectos muy importantes:

a.- La fibra posee un rizado térmicamente fijado, excepto cuando se le destina al proceso de fabricación de lino.

b.- Toda la fibra cortada se somete a una estabilización o fijado térmico durante el proceso de fabricación, de modo que la fibra y el hilo continuo se comportan de diferente manera frente al encogimiento.

En la tabla 7 se indican los valores de algunas propiedades físicas del poliéster, debiendo tomarse en cuenta que corresponden a los poliésteres que se consideran normales.

	Filamento		Fibra		
	Tenacidad alta	Tenacidad media	Tenacidad alta	Tenacidad media	Bajo pilling
Tenacidad seco (g/dtex)	5.8-7.3	3.6-4.5	5-5.9	3.6-4.5	2.3-3.2
Tenacidad húmedo (g/dtex)	5.8-7.3	3.6-4.5	5-5.9	3.6-4.5	2.3-3.2
Tenacidad lazo (g/dtex)	80 %	95 %	-	-	-
Tenacidad nudo (g/dtex)	70 %	85 %	-	-	-
Alargamiento rotura (%)	8-11	15-30	20-30	30-50	-
Módulo inicial (g/dtex)	100-120	90-105	75	25-55	-
Rigidez media (g/dtex)	59	25	-	10.5	-
Trabajo de rotura medio (g-cm/den-cm)	0.295	0.454	-	0.554	-

Tabla 7 Parámetros de tracción de las fibras de poliéster.

La tabla 8 nos muestra los parámetros de tracción de las fibras de poliéster en diferentes condiciones.

Parámetro	Mojado 21°C/65% h.r.	Mojado 95°C/Mojado 21°C
Tenacidad	1.00	0.72
Alargamiento a la rotura	1.00	1.40
Trabajo de rotura	1.00	0.85
Módulo inicial	1.00	0.42

Tabla 8 Relación entre parámetros de tracción de las fibras de poliéster medidos en diferentes condiciones.

El hilo continuo de poliéster presenta una recuperación elástica total después de una extensión del 1%; y más del 90% tras una extensión del 3%. La recuperación es inferior en el poliéster en fibra que en el hilo continuo, ya que durante el tiempo en que la fibra está sometida a la carga correspondiente, se produce una eliminación del rizado y este no vuelve después a su nivel original.

### Tratamientos térmicos del poliéster.-

Aunque el tratamiento térmico por excelencia corresponde al termofijado, debe considerarse también el prefijado que se aplica al hilo continuo para que en un tratamiento posterior de tintura no se produzca un aumento en la compactación de la bobina, lo que dificultaría un flujo regular del baño de colorante y conduciría a una tintura irregular.

Para evitar estos inconvenientes, los hilos de poliéster se enrollan antes de la tintura sobre tubos de papel colapsables y se exponen, durante veinte minutos, a vapor saturado a una temperatura 5° C mayor a la máxima que se alcanza en el proceso de tintura. De este modo se evita que en el baño se presente un importante encogimiento.

Las fibras de poliéster están formadas por macromoléculas lineales que permanecen casi inmóviles y se orientan paralelamente al eje de la fibra. A temperaturas altas, las moléculas adquieren cierta movilidad y tienden a cambiar de configuración. La libertad de movimiento se inicia a los 150°C y se hace cada vez más pronunciada a medida que aumenta la temperatura, de modo que puede resultar una configuración molecular nueva y más estable.

Una de las propiedades más importantes y de mayor significación de las fibras de poliéster consiste en su capacidad de conseguir un fijado permanente cuando se les conforma a altas temperaturas en una posición determinada. La importancia de esta propiedad radica en que, si bien presentan una buena estabilidad al lavado, los tejidos de poliéster no termofijados se encogen cuando se les seca en un tambor, cuando se los plancha o cuando

se los somete a un prensado. Si las fibras de poliéster tienen suficiente proporción en un tejido, pueden comunicar esta propiedad a la mezcla que las contiene.

El termofijado mejora la estabilidad al calor seco, de manera que los tejidos adecuadamente tratados son estables a los tratamientos térmicos cuya temperatura no sobrepase la del termofijado, ya que las fibras tienden siempre a recuperar la forma que se les ha comunicado en la operación de fijado. Por esta razón, el termofijado contribuye mucho a la estabilidad dimensional y a la resistencia a las arrugas de los tejidos de poliéster.

Durante el termofijado se produce una cristalización secundaria en el poliéster, la cual se traduce en un aumento de rigidez de la fibra. Esta rigidez puede modificar negativamente el tacto de los tejidos al volverse estos más encrespados. Esta consecuencia negativa del termofijado puede aminorarse aplicando un tratamiento mecánico posterior al fijado y eligiendo convenientemente el orden o secuencia de las operaciones de acabado.

#### Fibras de lana.-

La lana se obtiene del esquilado del cordero (ovies aries, mamífero rumeante perteneciente a la familia de los carvicor-deos). Este esquilado se puede llevar a cabo en verano o en invierno, influyendo la época en la calidad de la lana.

Dicha calidad depende también de muchos otros factores, tales como la raza del ganado, su edad, la región del cuerpo de donde procede la lana y, también, de si el esquilado se realizó sobre un animal vivo o muerto.

La fibra de lana puede variar entre 2 y 20 cm. de largo, y entre 10 y 50 micrones de grueso; posee una tenacidad de 1 a 1.7 gr/dtex. Su extensión al rompimiento es del 28 al 50% en seco, aumentándose en humedo hasta 70-100%. La lana tiene un módulo de elasticidad de 0.32 gr/dtex.

#### Morfología.-

La fibra es un folículo piloso que empieza por un bulbo empotrado en la piel y sigue adelgazandose hasta la punta.

En su corte transversal (fig.122) se pueden distinguir dos zonas principales: la capa exterior o corteza, está formada de una vaina que recubre a la fibra, dicha vaina está constituida por escamas, dándole a la fibra un aspecto y tacto rugoso, siendo este un factor importante en el abatanamiento.

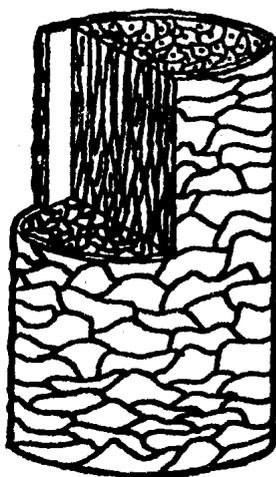


Fig.122 Fibra de lana.

La capa central está formada de células cortas reunidas en haces o en manojos y es la capa más gruesa.

Entre ambas capas se supone la existencia de una sustancia, que K. Von Allvar den llamó "elasticum", y que según dicho químico juega un papel muy importante en las reacciones de la lana.

La fibra pura tiene una densidad media aproximada de 1.3. Es mala conductora del calor y absorbe mucha humedad, siendo la fibra textil de mayor grado de higroscopicidad. Se ha llegado a deducir que la lana a temperatura ambiente absorbe 15.4% en peso de agua y, a la temperatura de 33° C llega a absorber hasta un 33.4%.

#### Características químicas.-

La sustancia que constituye la fibra de lana pura es de una composición química parecida a la de los cabellos, cuernos, uñas, etc. Se le ha dado el nombre de Queratina.

Esta sustancia es de naturaleza albuminoidea, y está compuesta aproximadamente por un 50% de carbono, 7% de hidrógeno, 21% de oxígeno, 18% de nitrógeno y 4% de azufre. Su estructura química exacta así como su fórmula global son desconocidas aún. Se le ha asignado la fórmula  $C_{39}H_{65}N_{11}S_3$ . Pero algunos químicos la expresan como  $C_{230}H_{381}N_{700}S_6$ .

Se considera que la estructura unitaria de la fibra es la causante del encogimiento y del abatanamiento.

Tanto para el abatanamiento como para el encogimiento, debe existir migración de la fibra de la lana, es decir, una contracción y un desfazamiento de su posición inicial.

El proceso de migración de la fibra se basa en tres propiedades esenciales:

a.- La orientación unidireccional de la cutícula.

b.- La tendencia de la fibra a estirarse.

c.- La tendencia de la fibra a recobrase.

Si bien es cierto que la migración de la fibra es la causante del abatanamiento, es cierto también que hay otros factores que contribuyen a él, como son: El enroscamiento de la fibra, el enrizamiento, el entrelazamiento, la tendencia de la cutícula a gelatinizarse o de toda la fibra a suavizarse. Todos estos factores son instrumentos o complementos de la migración de la fibra y nunca llegan a reemplazarla.

Muy pocos procesos comerciales intentan alterar las propiedades de flujo de las fibras individuales. Algunos convinan la naturaleza viscoelástica del conjunto total de fibras (los tejidos) al inmovilizar las fibras o hilos en forma de red relativamente rígida. La mayoría efectúan algunos cambios en la cutícula.

Técnicas para evitar el abatanamiento y el encogimiento.-

Técnicas mecánicas.-

La más importante es el sanforizado. Con esta técnica los tejidos, después de las operaciones de acabado, se estiran y se secan con vapor dándoles medidas a lo largo y a lo ancho de la prenda. De esta manera las prendas son dimensionadas para que conserven su tamaño a través de usos y lavados reiterados. Con esta técnica se pueden dimensionar las prendas en diferentes tallas.

Técnicas en base a resinas sintéticas.-

En este grupo se mencionan los tratamientos con los que resulta una disminución de las propiedades elásticas y, por lo tanto, una disminución del encogimiento. Por esta técnica, se

depositan en las cavidades de las escamas de la fibra las resinas usadas, formando un forro sobre la fibra.

Estos tratamientos son reversibles, ya que los cambios que se efectúan en las fibras son de tal naturaleza que al perderse dichos forros la fibra adquiere de nuevo las propiedades de encogerse y abatanarse.

Los tratamientos principales pueden ser:

1.- Con anhídrido carboxílico o la disuelta en solventes orgánicos.

2.- Con resinas de melamina-formaldehído con 3.7% de ácido sulfúrico (PH de 2.0). Luego se seca a 70°C y se fija durante 10 minutos a 130°C.

Como estas existen muchas otras técnicas que impiden tanto el encogimiento y el abatanamiento de la fibra de lana. a continuación se anexa una tabla que describe las principales propiedades de varias fibras.



**CAPITULO 2.-**

**ANALISIS DEL MERCADO Y COMERCIALIZACION.**

## CAPÍTULO 2

## ANÁLISIS DEL MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN.

Un mercado puede definirse tanto geográficamente como en términos de los consumidores o usuarios del bien o servicio que se pretende estudiar. Desde el punto de vista geográfico, un mercado puede definirse como: "Lugar de convergencia de la oferta y la demanda (proveedores y consumidores) de ciertos productos en donde se establece un precio único y, donde puede realizarse el intercambio de estos productos por un determinado volumen monetario".

Desde el punto de vista de los consumidores o usuarios, el mercado puede definirse como: "El mercado es la demanda total del bien o servicio en estudio ejercida por todos aquellos individuos que, bajo ciertas condiciones, consideren conveniente la adquisición o el uso de estos bienes o servicios".

La importancia de realizar un análisis del mercado y de la comercialización de un producto determinado consiste en la información que este puede proporcionar para llevar a cabo el desarrollo del proyecto que se pretende realizar. El objetivo del estudio del mercado consiste en estimar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios (condiciones). Esta estimación se realiza en base a información directa recabada en lugares donde se comercializa el producto que se quiere producir (en el caso en que se desee producir un producto ya existente), o investigando las necesidades de un determinado sector de la sociedad para luego, en base a la información obtenida, diseñar un producto que satisfaga dichas necesidades.

Esta cuantía a estimar representa la demanda desde el punto de vista del proyecto y debe ser especificada para un periodo convencional, es decir, un periodo que garantice la estabilidad de las operaciones de la nueva empresa y que permita evaluar las posibilidades de éxito de esta nueva empresa.

Dado que la magnitud de la demanda variará en general con los precios que se establezcan, es necesario hacer la estimación para distintos precios o para un determinado margen de ellos.

Para poder determinar el sector de nuestros posibles compradores o usuarios a los cuales enfocar la investigación, es necesario definir en forma clara el producto o servicio que se pretende ofrecer. Una vez definido esto, se procede a realizar un estudio de la demanda, es decir, a identificar a nuestros usuarios y aislar cada una de las características que los particularizan como nuestros posibles clientes. También es posible, como ya se mencionó anteriormente, el conocer primero a nuestros clientes y en base a esto aportar los medios, es decir los productos, para que este grupo de gente proceda a cubrir o satisfacer sus necesidades.

Dependiendo del punto de partida, se procede a diseñar el sistema de comercialización. Esto se logra conjuntamente con un estudio de la oferta del producto, o si se quiere llamar así, de la competencia. El desarrollo del sistema de comercialización nos encaminará a entregar nuestro producto en el momento, lugar y volúmenes debidos de acuerdo a las necesidades de nuestros posibles clientes.

El problema primordial de un estudio de mercado es determinar el potencial de este para un determinado producto. La investigación del mercado es la aplicación de principios técnicos a métodos comunes de observación y experimentación en la determinación del comportamiento del consumidor y del mercado al cual pertenece.

El objetivo final de una investigación de mercado es la decisión sobre la comercialización y distribución eficiente del producto.

El método clásico de investigar un mercado implica la reunión de antecedentes con los que se puede efectuar contrastes y comparaciones con el fin de comprender como se ha comportado el mercado de cierto producto. El método puede incluir observaciones veraces de consumidores y de la competencia. Es con este método que se puede conocer y predecir el comportamiento del mercado de un producto.

Para facilitar la investigación de un mercado, este se segmenta en grupos o partes con características homogéneas. La segmentación del mercado se hace según varias características como pueden ser: edad, sexo, distribución poblacional, valores, grupo cultural, clase social, nivel educativo, etc.

Idealmente esta es la concepción para la formulación de un estudio de mercado. De acuerdo a las necesidades particulares de este proyecto, se seguirán estos pasos en el orden que se considere necesario y con la profundidad debida, tratando de abarcar esta concepción en toda su extensión.

### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.-

Como ya se mencionó en los objetivos de este trabajo, este estudio de evaluación de mercado toma como producto la fabricación de sueteres de tejido de punto por trama a una sola cara.

El diseño del producto se basa en copias de muestras traídas de mercados internacionales; es decir, se compran muestras en países como Italia, Estados Unidos, Inglaterra, etc. y se ve la forma de tejidos y adaptarlos a las posibilidades con que se cuentan."

Al traer muestras de los países mencionados se está asegurando que el diseño del producto está apegado a la tendencia internacional de los diseñadores de ropa. Por otra parte si se realiza dos veces al año una provisión de muestras de sueteres, se puede aprovechar los diseños de otoño-invierno y primavera-verano que se están vendiendo en Estados Unidos y Europa. Con esto México se haría presente con lo último de la moda a nivel mundial en su producción de artículos de vestir.

Tradicionalmente México y casi todos los países del tercer mundo no han tenido un nivel desarrollado en lo que se refiere al diseño de prendas de vestir. Las causas son múltiples, y principalmente no se debe a la falta de diseñadores o a la falta de talento de los mismos. Los famosos diseñadores de moda internacional, aunque jueguen un papel muy importante marcando las pautas o tendencias de la moda en el vestir, no son los únicos y mucho menos los más importantes en este sentido. Detrás de ellos se encuentran las grandes corporaciones encargadas de fabricar las fibras con las cuales se hará la ropa. Estas corporaciones

como son la Ciba-Geigi, la Esso, la Dupont, la Hoechst, la Bayer, la ICI (Imperial Chemical Industries) y algunas otras no tan conocidas, destinan grandes cantidades de dinero para realizar investigaciones sobre los gustos en el vestir de la población, y muy especialmente en los gustos de la juventud. Gracias a los datos que obtienen se dedican a producir fibras, naturales y sintéticas, de ciertas características con las cuales, además de satisfacer los gustos de la población, pueden influir sobre ellos.

De acuerdo a lo que anuncian estas corporaciones que producirán en los próximos años, se puede esperar que, independientemente de la forma que puedan adquirir los sueteres, estos se realizarán con hilos de fibras gruesas, es decir, no importa el material del cual sea hecha la fibra, lo que si importa es que la moda estará marcada por fibras de deniers bajos.

Estos datos son muy útiles de conocer debido a que aclaran un punto muy importante en lo que se refiere al tejido de las prendas: con qué máquina realizarlos?

Si se desea producir en los próximos años sueteres cuyo diseño esté marcado por la moda internacional, es necesario contar con máquinas capaces de trabajar con hilos gruesos; o lo que es igual, con máquinas de galga chica. Esta primera conclusión será de gran utilidad para el momento en que se deba hacer la selección y compra de maquinaria.

Otra característica que tienen los sueteres que están actualmente de moda es su dificultad de elaboración. Mientras que un sueter de estilo clásico se elabora normalmente en base a un

tejido liso con pequeñas variantes como pueden ser trenzas o pequeños listados, los sueteres de moda se elaboran en base a combinaciones de listados, desagujados y técnicas de Jacquard e Intarsia. Por otra parte, mientras los modelos clásicos se elaboran en base a colores oscuros o tonalidades pastel, los nuevos sueteres llevan combinaciones de hasta seis colores de tipo más alegre, lo cual les confiere un aspecto que podría ser llamado "juvenil", sin dejar de ser en ningún momento, un sueter elegante y de muy buen gusto.

Además de ser un sueter que representa lo último de la moda internacional, se desea que el producto sea de una excelente calidad. Las razones para desear esto se basan en el siguiente criterio: En la parte de este trabajo que se refiere a los objetivos del mismo, se menciona que la planta está destinada a proveer sueteres a una cadena de tiendas "exclusivas" de esta ciudad. Esto significa que las prendas van a ser respaldadas por una marca que caracteriza a dichas tiendas, por lo que deben cumplir con los requisitos que esta cadena fija.

Actualmente la marca para la cual se producirán los sueteres se vende exclusivamente en las tiendas que componen la cadena comercial que lleva el mismo nombre. Esta cadena está considerada como una de las más caras y exclusivas de la ciudad. Se caracteriza además por poseer ropa de muy buena calidad y de diseños internacionales exclusivos.

Aunque los sueteres de las muestras son de diseño exclusivo, no es necesario pagar ningún tipo de derechos para producirlos en el país debido a que estos diseños no están patentados o regis-

trados en ninguna parte del mundo. Un acto de "piratería" consistiría en producir los sueteres y ponerles una marca que se encuentra registrada en alguna parte del mundo y no pagar los derechos correspondientes por ello. Lo que se haría en este caso es poner la marca propia de la cadena de tiendas y salir al mercado con ella sin interferir para nada con ninguna otra marca ya existente.

Los requerimientos que fija la cadena comercial para la producción de los sueteres son: Productos de muy alta calidad y de dibujos y diseños complicados en base a muestras que ellos proporcionan. Se producirán en modelos de cuello en "V" y cuello redondo para damas y caballeros en distintas tallas.

En base a las muestras que se proporcionaron para estudio se pudo elaborar las siguientes tablas, en las cuales se detallan las medidas de los distintos sueteres que será necesario producir de acuerdo a las tallas existentes.

Para damas las tallas existentes son 7, 9, 11, 13 y 15; y para caballeros las tallas son chica, mediana y grande.

Tabla 10. Dimensiones de las prendas para damas. (cm.)

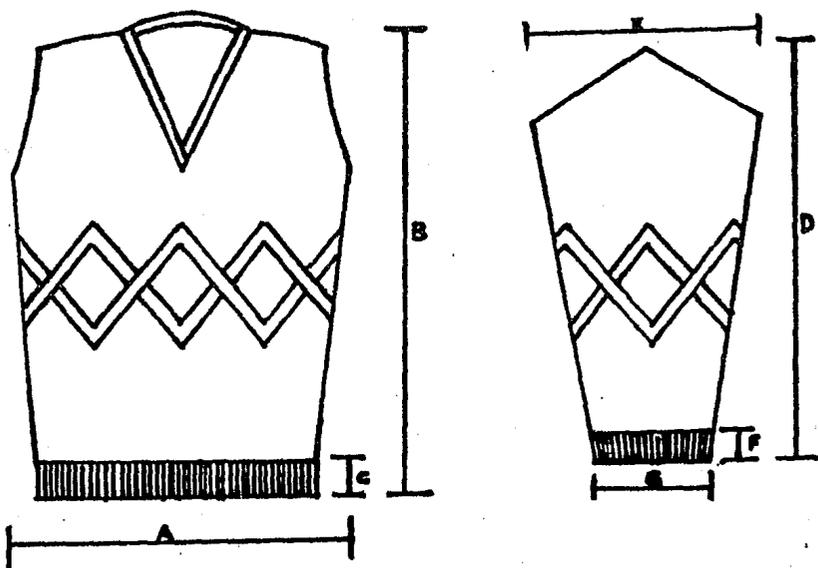
PARTE DE LA PRENDA	TALLAS				
	7	9	11	13	15
ancho del cuerpo	46	46	48	49	53
largo del cuerpo	55	56	58	58	61
largo del resorte	7	7	7	7.5	7.5
largo de mangas	60	62	59	61	60
ancho de mangas	32	34	34	34	37
largo del puño	7	7	7	7	7
ancho del puño	19	19	19	19	19
ancho del cuello	5	5	5	5	5
largo del cuello	54	54	54	54	54

Tabla 11. Dimensiones de las prendas para caballeros. (cm.)

PARTE DE LA PRENDA	TALLA		
	CHICA	MEDIANA	GRANDE
ancho del cuerpo	47	50	53
largo del cuerpo	67	68	70
largo del resorte	9	9	9.5
largo de mangas	61	62	64
ancho de mangas	36	37	39
largo del puño	8	8	8
ancho del puño	19	19	19
ancho del cuello	5	5	5
largo del cuello	58	58	58

A continuación se presenta una figura en la cual se muestran los lugares de donde se tomaron las medidas. Se debe recordar que estas son medidas "en general" y que dependen en definitiva de los modelos a producir. Se están considerando en las medidas holguras de un centímetro para cada lado que son necesarias para lograr las costuras.

Fig.123 Medidas generales de las prendas.



### INSUMOS PRINCIPALES.-

En las muestras proporcionadas para estudio se observó que la materia prima con que fueron elaboradas es 100% lana virgen. El inconveniente más grande que presenta esta fibra es su alto costo, lo que la hace prohibitiva.

Para lograr una textura del tejido parecida y un tacto que sea agradable, existen diferentes combinaciones de fibras que logran este objetivo; algunas de ellas son: Dralon; Acrilan-Poliéster; Lana-Poliéster o Lana-Acrilan. El cliente, es decir, la cadena comercial, especifica que los sueteres deben ser fabricados con una combinación de fibras de Lana-Acrilan en una proporción de 30% y 70% respectivamente.

De acuerdo a los estudios preliminares realizados, existen proveedores de materia prima, localizados en esta ciudad, capaces de cubrir las necesidades de la empresa tanto en calidad como en volumen.

Unas muestras de sueteres fabricados con estas características arrojaron un peso promedio de 280gr.

Siguiendo con la descripción de los sueteres se pudo obtener la siguiente información:

Los tejidos en general tienen una densidad de 8 pasadas/cm.

La mayoría de las muestras a producir presentan 20 mallas en dos centímetros de tejido.

Con este último dato es posible calcular la galga de las máquinas con que se produjeron, recordando así mismo, que es posible realizar alteraciones en el tamaño de las mallas gracias a los desagujados.

El procedimiento para calcular la galga ya fue explicado en el capítulo 1, y aquí solamente se remarcarán los pasos más importantes.

1.- Cálculo del tamaño de la fontura que tejió los dos centímetros de muestra.

$$\frac{1\text{cm. de fontura}}{0.7\text{cm. de muestra}} = \frac{X}{2\text{cm. de muestra}}$$

X= 2.85cm. de fontura.

2.- Cálculo de la galga de la máquina que lo tejió.

$$\frac{2.85\text{cm. de fontura}}{20 \text{ agujas}} = \frac{1\text{cm. de fontura}}{X}$$

X= 7.02 agujas.

De acuerdo a este cálculo, las máquinas que tejieron estas muestras son de galga 7, lo que es un dato muy importante a considerar en la selección y compra de maquinaria.

#### TECNOLOGÍA DISPONIBLE.-

La idea básica de esta sección de tecnología disponible es determinar, a grandes rasgos, la posibilidad de contar con la maquinaria y con el know how necesarios para llevar a cabo el proyecto.

En caso de no contar con alguno de ellos será necesario el desarrollarlo o buscar algunas otras alternativas, o en caso de no poder solucionarse en forma eficiente el problema, será necesario cambiar las condiciones del proyecto, o en caso extremo abandonarlo.

En base a los requerimientos del cliente, es necesario contar con máquinas de tejer que sean capaces de lograr muchas posibilidades de tejido. La necesidad de realizar tejidos en base a tecnología Jacquard e intarsia obliga a que la maquinaria, con la que se debe contar, sea de tipo electrónico capaz de seleccionar una a una las agujas.

Este tipo de maquinaria es lo más avanzado que existe en el mercado de este rubro de bienes de capital. Es maquinaria cara debido a que lleva integrada una alta tecnología de microprocesadores y mecanismos muy sofisticados para realizar sus operaciones.

Este tipo de maquinaria será discutida y analizada con mayor detalle, y luego se seleccionará la mejor alternativa, en el capítulo del estudio técnico.

Además de las máquinas de tejer es necesario contar con distintas máquinas que unan las prendas y les den el acabado conveniente.

De acuerdo a las investigaciones preliminares que se han realizado, se puede concluir que es posible contar con toda la tecnología necesaria para llevar a cabo el proyecto. En el capítulo correspondiente al estudio técnico se profundizará y se analizará con mayor detalle todas las alternativas de la tecnología que este proyecto requiere para ser llevado a cabo.

#### ANÁLISIS DE LA OFERTA.-

##### Oferta externa.-

Para este tipo de productos la oferta externa no consiste en que alguien los vaya a importar. Aún en el caso de que México

ingresara al GATT, la posibilidad de que alguien pudiera importarlos es muy baja debido a que son productos de muy alto precio.

La oferta externa se hace presente en el momento en que clientes potenciales de nuestro producto salen al exterior del país y tienen la posibilidad de comprar los sueteres en algún lugar de su viaje. Aún cuando la calidad de los sueteres comprados en el extranjero puede ser superior a los productos que podemos fabricar, la ventaja que tenemos a nuestro favor es el precio.

Las muestras que fueron estudiadas tenían precios que estaban comprendidos entre los 60 y los 120 dólares, lo que hace que sean productos prohibitivos para la mayoría de los turistas nacionales que salen al extranjero.

Aunque en el exterior existe ropa para todo gusto y bolsillo, el acto de considerar que los sueteres que pueden comprar los turistas nacionales son de precios prohibitivos se basa en el hecho de comparar diseños y no tanto calidades. Innegablemente pueden comprar productos sustitutos, pero es difícil que puedan comprar diseños de marcas famosas y exclusivas, por lo menos en grandes cantidades.

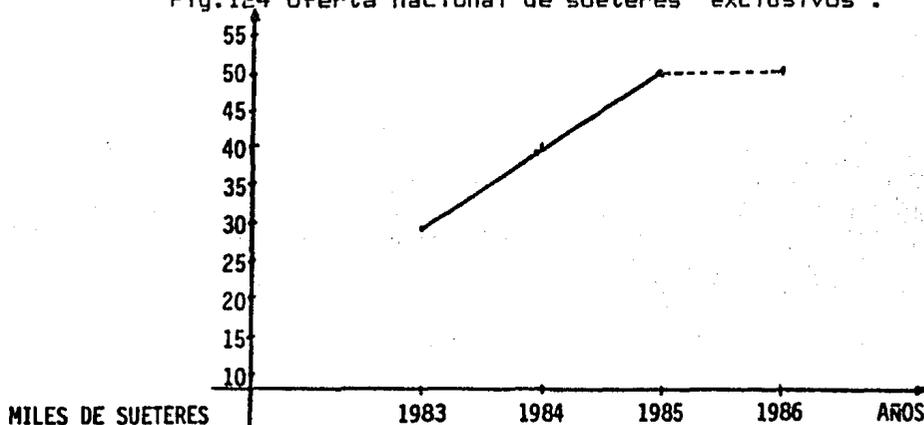
#### Oferta nacional.-

A nivel nacional un producto con las características descritas es ofrecido solamente por la cadena de tiendas mencionada. Esta cadena de tiendas manda maquilar el producto a una fábrica, la cual le ha estado surtiendo desde 1983. A nivel nacional el producto fue introducido como un experimento en 1983 y se deseaba probar la respuesta del público frente a este nuevo producto.

Esta respuesta fue muy buena, por lo que en años sucesivos la oferta fue creciendo constantemente.

La siguiente figura muestra el desarrollo de la oferta para el producto. El valor que alcanzará la oferta en 1986 es un valor esperado y posteriormente se explicarán las causas del por qué este valor alcanzará esta determinada cifra.

Fig.124 Oferta nacional de sueteres "exclusivos".



Como se mencionó anteriormente, el único productor a nivel nacional de este producto es la fábrica de sueteres que lo ha estado maquilando para la cadena de tiendas desde que esta lo ha introducido al mercado.

Capacidad instalada, ocupada y proyectos de ampliación.-

Aunque no se pudo visitar la planta, y por lo tanto no se pudieron obtener datos directos sobre su capacidad instalada y/o ocupada, sí fue posible obtener esta información en forma indirecta. Consultando con el cliente se pudo averiguar que la planta es capaz de producir 50,000 sueteres, de las características descritas, al año.

En un principio la planta se dedicaba a producir sueteres del tipo clásico y los comercializaba a través de diferentes tiendas de la ciudad. Cuando el cliente solicitó sus servicios, la planta comenzó a producir ambos tipos de sueteres, con lo que disminuyó su oferta en el mercado de sueteres clásicos.

Al año siguiente el cliente solicitó un incremento en la producción de sueteres y la planta estuvo en la capacidad de cubrir estas necesidades. Para 1985 el cliente solicitó 60,000 unidades del producto y la planta solamente pudo entregar 50,000. Además, la planta productora se retiró completamente del mercado de sueteres clásicos. De aquí se puede concluir que la planta se está dedicando solamente a maquilar el producto del cliente. Este juicio está apoyado además por el hecho de que la planta manifestó que su volumen de entrega para 1986 será nuevamente de 50,000 unidades.

Cuando el cliente preguntó si la planta tenía algunos planes de expansión, los dueños manifestaron que no consideraban este un momento propicio para incrementar su inversión debido a la gran incertidumbre económica existente en el país.

Al verse el cliente limitado en la oferta del producto se dedicó a investigar quién más lo podía fabricar de acuerdo a sus normas de calidad. Se encontró que muy pocas fábricas poseían la tecnología necesaria, y las que lo poseían no estaban dispuestas a convertirse en maquiladores de otra marca.

Esta situación le planteó al cliente dos alternativas; o compraba la fábrica que le estaba maquilando el producto y le ampliaba su capacidad de acuerdo a sus necesidades, o instalaba

una nueva planta que se dedicara a cubrir específicamente sus necesidades del producto.

Cuando el cliente manifestó su deseo de adquirir la planta maquiladora, los dueños de esta manifestaron que no estaban dispuestos a venderla, porque aunque no fabricaran el producto del cliente, la planta les proporcionaría ingresos aceptables si regresaban a su antigua línea de productos. Es por esta causa que el cliente decidió invertir en una planta productora de suéteres y aquí radica la razón de ser de este trabajo.

Un riesgo que debe ser tomado en consideración es el de que la actual planta maquiladora de los suéteres surja como competencia de la planta que se propone. Al poseer esta fábrica los medios técnicos y la experiencia de la fabricación del producto, se vuelve particularmente peligrosa para la nueva industria que se encontraría en el momento de su nacimiento.

Una ventaja que tendría a su favor la nueva empresa es que no necesitaría desarrollar un sistema de comercialización para introducir sus productos, ya que cuenta con un prestigio y una marca que la apoyan.

En el caso de que la actual fábrica maquiladora deseara competir, debe desarrollar todo un sistema comercial que soporte al producto, creándole prestigio e imagen de exclusividad y alta calidad. El diseño del sistema comercial requiere de mucho tiempo para que el público lo conozca y acepte, lo cual significa una ventaja para nuestra empresa que mientras tanto puede ya situarse firmemente en el mercado.

### Comercialización.-

El sistema que se ha estado utilizando para la comercialización del producto ha sido el sistema de distribución del cliente. La cadena de tiendas del cliente está compuesta por 18 sucursales estratégicamente distribuidos por la ciudad, y cuenta además con bodegas en las cuales es entregado el producto para que luego la misma cadena de tiendas lo distribuya a sus sucursales de acuerdo a sus necesidades.

En caso de llevarse a cabo la implantación de la planta productora de sueteres, se utilizará el mismo sistema de distribución por lo que no es necesario que la planta tenga que diseñar uno nuevo.

### Precios.-

Para determinar los precios a nivel consumidor de los productos ofrecidos, se hizo un recorrido por algunas tiendas del cliente. Se pudo comprobar que los precios son iguales, para modelos similares, en todas las tiendas que componen la cadena comercial. En consultas directas con el cliente nos pudimos informar que los precios de los sueteres que se venden están comprendidos entre 12,000.00 y 18,000.00 pesos. Esta diferencia está estipulada en base al diseño del sueter y a la exclusividad que se le confiera a un determinado modelo.

Por otra parte el cliente manifiesta que normalmente su margen de utilidades es del 100% sobre el precio que paga a la planta productora de los sueteres. Este dato permite conocer los precios aproximados a los cuales la planta productora vende los productos. De acuerdo a los datos obtenidos, el precio de venta a nivel productor está comprendido entre 6,000.00 y 9,000.00 pesos.

Para poder mantener el producto como lo último de la moda internacional, el cliente realiza dos pedidos al año en base a muestras que proporciona, y otorga un plazo de seis meses para recibir todo el pedido. Es decir, cada seis meses la moda de los sueteres se actualiza y los modelos solamente tienen vigencia por ese tiempo.

Las cantidades o volúmenes de cada talla a fabricar están determinados por el cliente, el cual, aunque las fija en base a "la experiencia", no dejan de tener un parecido muy grande a una campana de Gauss, o si se quiere, a una distribución normal de la población.

De acuerdo al diseño del sueter que se va a producir, se pueden tener dos alternativas:

- 1.- El modelo no está destinado a ningún grupo en especial.
- 2.- El modelo está destinado a gente particularmente joven.

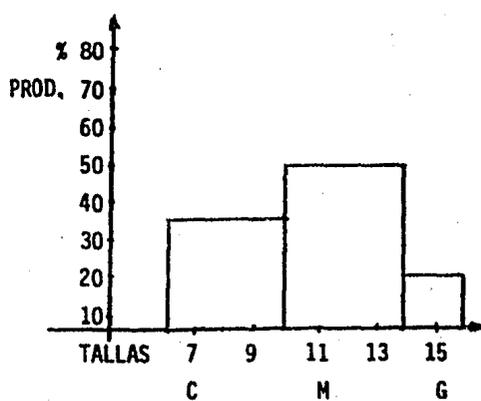
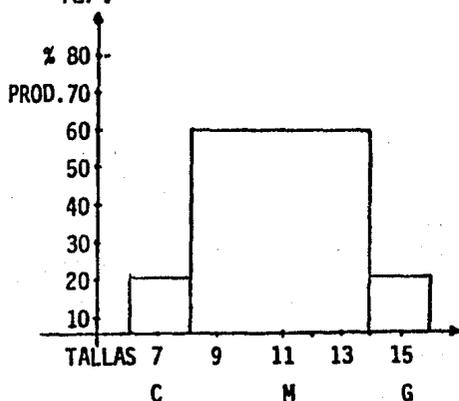
Para el primer caso, al no estar el modelo destinado a ningún grupo en especial, va a ser usado por cualquier persona sin importar su edad o tamaño, por lo que los volúmenes de producción de este modelo serán "normales".

En el segundo caso cuando se tiene un modelo destinado a gente particularmente joven, los volúmenes de producción llevan una tendencia orientada hacia las prendas de tallas pequeñas, ya que están destinadas a adolescentes que todavía no alcanzan un desarrollo físico completo.

Las siguientes figuras muestran en forma gráfica la distribución de los volúmenes de producción de acuerdo a los modelos y tallas. La gráfica de la izquierda refleja la distribución de

volumen para modelos destinados a la población en general, tanto para damas como para caballeros. La gráfica de la derecha refleja, para ambos sexos, la distribución de los volúmenes de producción para modelos destinados especialmente a grupos particularmente jóvenes.

Fig.125 Proporciones de los volúmenes de producción solicitados por el cliente en base a productos destinados a la población en general o al público joven en particular.



## ANÁLISIS DE LA DEMANDA.-

### Consumidores.-

Los principales consumidores del producto son Jovenes de ambos sexos que pueden estar comprendidos entre las edades de 14 a 35 años, sin ser estas edades limitantes para el uso de las prendas ofrecidas.

Es generalmente aceptado que la juventud es la que utiliza en su mayoría los artículos de moda. Normalmente la gente de más de 35 años de edad se viste en base a convencionalismos ya establecidos a la largo de los años, por lo que su vestir se basa en prendas de diseños clásicos. Por otra parte las personas de edades menores a 14 años son vestidos en base a los criterios de los padres, por lo que se puede afirmar que ese grupo de gente no comprará las prendas para las cuales este estudio de mercado se está realizando.

Se debe aceptar que los precios de este producto no son bajos, por lo que el mercado consumidor se limita a la juventud de un estrato social elevado y que posee un alto poder adquisitivo. Este tipo de gente le da mucha importancia a su forma de vestir, por lo que normalmente utilizan prendas de alta calidad y que además esten a la moda.

Normalmente este grupo de gente tiene el convencionalismo de vestirse en base a los criterios de la moda imperantes en el mundo. Es decir, el comportamiento de este sector del mercado, como grupo social, se basa en que trata de diferenciarse de cualquier otro a través de su forma de vestir y su forma de comportarse.

Debido al poder económico que posee, este grupo social normalmente tiene la posibilidad de realizar viajes al exterior del país. Gracias a esto, pueden ver la moda que existe en los países de vanguardia y así mismo pueden comprar ropa, o al menos traer la idea de la ropa que se usa en dichos países.

Otro medio por el cual este grupo social se mantiene informado en el estilo de vestir que impera en el mundo es gracias a la televisión, que no solamente se limita a la programación de las grandes mayorías. Una característica que posee este grupo social es la posibilidad de contar con programación televisiva más selecta, como puede ser un sistema de cablevisión o inclusive un sistema casero de antenas parabólicas. El nivel cultural y económico de estos sistemas de comunicación está limitado a gente que pueda hablar inglés y que además pueda pagarlos.

Aunque como ya se mencionó anteriormente este grupo social posee un poder económico bastante fuerte, muchas veces el nivel económico de los países, especialmente europeos, es lo suficientemente elevado como para hacer sentir a esta gente que los productos que ofrecen son caros. Especialmente los sueteres, como también se menciona, que son de moda exclusiva, están cotizados entre 60 y 120 dolares en cualquier tienda de dichos países.

Es en este momento que el producto que se propone fabricar cubre las necesidades de este sector de la población. Es decir, se ofrece un producto de igual diseño que el existente

en otros países, pero con la característica de que el precio es mucho menor. Además de lo mencionado, al poner el producto en una cadena de tiendas caras y proveerlo de una marca que se considera exclusiva, se está garantizando la venta del mismo porque mantiene el estatus de este grupo social en su forma de vestir.

Es difícil poder determinar la cantidad de los consumidores del producto, pero en una ciudad de 17 millones de habitantes como lo es esta, es convincente pensar que al menos existe medio millón de personas que cumplen con las características anteriormente descritas de estatus social y económico. Por otra parte, la ubicación de esta demanda está localizada en áreas conocidas de comercio, como pueden ser los centros comerciales, y el centro de la ciudad.

#### Estructura de consumo.-

De acuerdo a los datos proporcionados por el cliente, es decir el director general de la cadena comercial, los sueteres son un producto que sufren ventas estacionales. Aunque las ventas se realizan a lo largo del año, sufren un notable incremento en la época de invierno que además coincide con la época navideña. La época de ventas fuertes está comprendida entre los meses de Julio a Enero.

Cuando en 1983 se sacó a la venta la línea de sueteres exclusivos, hubo una respuesta muy favorable de parte del público, el cual acabó la provisión con que contaban las tiendas. Este mismo fenómeno sucedió en los siguientes años.

Aunque el cliente no cuenta con estadísticas que puedan describir el grado de demanda del producto, estima que fácilmente pudieron haberse vendido 20,000 unidades más de las que vendió todos los años.

La siguiente gráfica muestra los niveles de demanda estimados por el cliente que se presentaron a lo largo de la historia de la comercialización de los sueteres en esta ciudad.

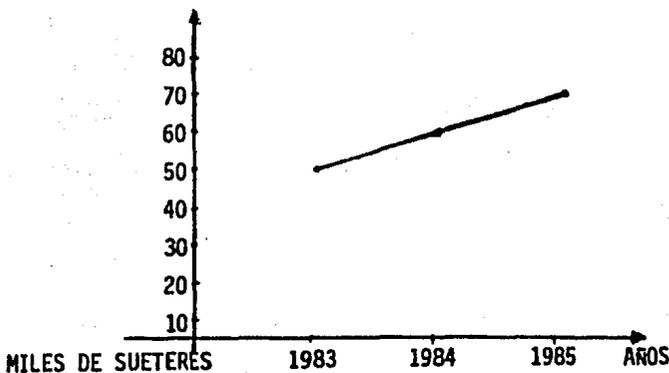


Fig.126 Demanda estimada de sueteres exclusivos en esta ciudad.

Debido a que no se cuentan con mayores datos en el tiempo, no es posible realizar predicciones, en base a cálculos estadísticos, de la demanda de este producto. Por otra parte, al ser datos estimados no resultan muy confiables para evaluar el valor real de la demanda que existió en la historia del mismo. Lo que sí resulta claro es que independientemente que la oferta fue incrementada, esta nunca alcanzó los niveles de la demanda y nunca se pudo cubrir las necesidades

del público. Es más, independientemente del valor de la oferta, la demanda siempre estuvo muy por encima de ella y parecía que no hubiera cambiado de volumen.

#### COMPARACIÓN ENTRE LA OFERTA Y LA DEMANDA.-

De acuerdo a lo que se describió en el análisis de la oferta, se puede concluir que esta se encuentra limitada debido, mas que nada, a una falta de capacidad instalada de la planta productiva en este ramo de la industria. Aunque como ya se mencionó existe suficiente capacidad instalada, la cual además no está completamente ocupada, para la fabricación de sueteres de modelos clásicos, el área de los modelos de sueteres exclusivos requiere de maquinaria capaz de realizar trabajos complicados. Este tipo de maquinaria es muy cara y el mercado es muy difícil de alcanzar si no se cuenta con un sistema de comercialización eficiente y una marca que además de respaldar el producto le de prestigio.

Debido a estas razones es difícil que existan muchas empresas que se animen a incursionar en esta rama de la producción. No se duda en ningún momento que exista el suficiente capital y la capacidad para que alguien se interese en instalar una planta de este estilo y producir sueteres como los que se proponen. Lo que puede desanimar a colocar este tipo de plantas es que es necesario contar, o en su defecto desarrollar, un sistema muy grande de comercialización que permita colocar los productos en tiendas caras de la ciudad, lo que no resulta fácil.

En cuanto a la demanda, no se ha podido determinar su tamaño, pero hay razones que permiten suponer que es bastante grande, aunque no ilimitada. Actualmente la demanda se encuentra insatisfecha debido a que la oferta no ha alcanzado niveles de producción suficientes para satisfacerla.

En la siguiente figura se tienen las gráficas comparativas entre la oferta y la demanda supuesta por el cliente.

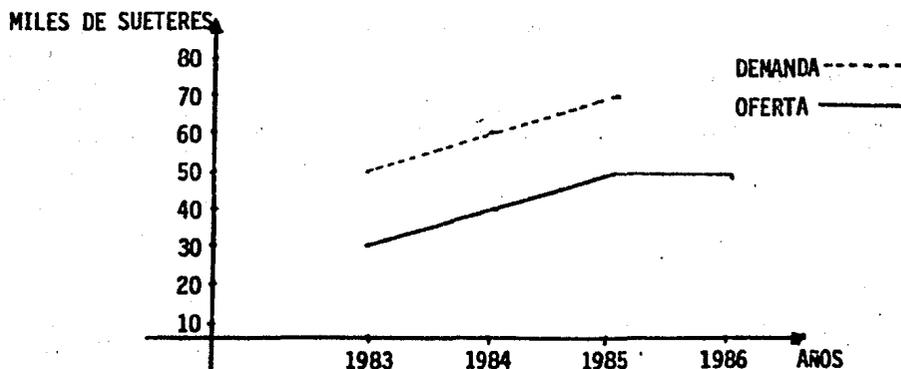


Fig.127 Gráficas combinadas de la oferta y la demanda.

Un dato interesante es mencionar que las ventas del producto en la última temporada navideña fueron excepcionales. Quince días antes de la fecha de navidad, el producto fue agotado en todas las tiendas y no existía un solo sueter, de las características mencionadas, que se pudiera vender en toda la ciudad.

En conclusión, existe un mercado insatisfecho muy amplio y capaz de absorber todavía una gran cantidad de productos. De acuerdo a las tendencias que muestra la demanda y en base al comportamiento demostrado hasta el momento, se puede llegar a vender un volumen de 100,000 productos al año dentro de cuatro años.

Existe un sistema de comercialización capaz de colocar el producto sin ningún problema, por lo que la venta de la producción estaría garantizada. Por otra parte, en el caso de que no se pudiera vender algún diseño en especial, la planta no pierde absolutamente nada, ya que el que corre con las pérdidas es la cadena comercial que los ordenó fabricar.

#### ENTORNO.-

En cuanto se decide emprender un proyecto, se deben tomar en cuenta las condiciones socioeconómicas y políticas imperantes en el medio en el cual se pretende operar. Este empaparse de la realidad proporciona una visión general de las circunstancias que priman en un momento determinado.

No es para nadie una novedad que México vive una gran crisis económica. Crisis que se manifiesta en una falta de inversión; una contracción de sus mercados no prioritarios; una drástica reducción de sus ingresos por una fuerte caída en los precios internacionales del petróleo, su principal producto de exportación y, más que nada por una incertidumbre muy grande en lo que se refiere al futuro económico del país.

Todo inversionista, sea nacional o extranjero, requiere de un mínimo de garantías para animarse a invertir en cual-

quier proyecto. Las garantías a las que me refiero son de tipo político-económico. Garantías respecto a una estabilidad política, garantías económicas suficientes para operar en forma segura, y protección y apoyo a la inversión privada.

Innegablemente son momentos difíciles para pedir inversión a menos que los volúmenes esperados de utilidades justifiquen el alto riesgo existente en este momento. Tal vez un beneficio suficiente que tendría este país es que se detuviera la fuga de capitales, pero esto no se logrará a menos que la incertidumbre decrezca y el gobierno desarrolle un estado de confianza para las inversiones.

"México ingreso al GATT". Este anuncio, tan temido por algunos sectores productivos, sacudirá profundamente las concepciones de producción imperantes hasta el momento. Obligará a las empresas a volverse altamente eficientes y competitivas si desean sobrevivir. Abaratará, en muchos casos, los precios de los productos a la vez que mejorará la calidad de los mismos, con lo que se beneficiará el público en general.

El ingreso de México al GATT marcará un punto en su historia en el que se definirán caminos y estrategias para crecer económica y productivamente.

El ingreso de México al GATT es innegablemente un riesgo que no debe ser subestimado en ningún momento para el proyecto que se está tratando. Es muy posible que existan empresas a nivel internacional que se dediquen a fabricar un producto similar al que proponemos y, que además vean a México como un mercado altamente atractivo para introducir sus productos.

Las armas con que se cuentan para poder competir con estas empresas radica en:

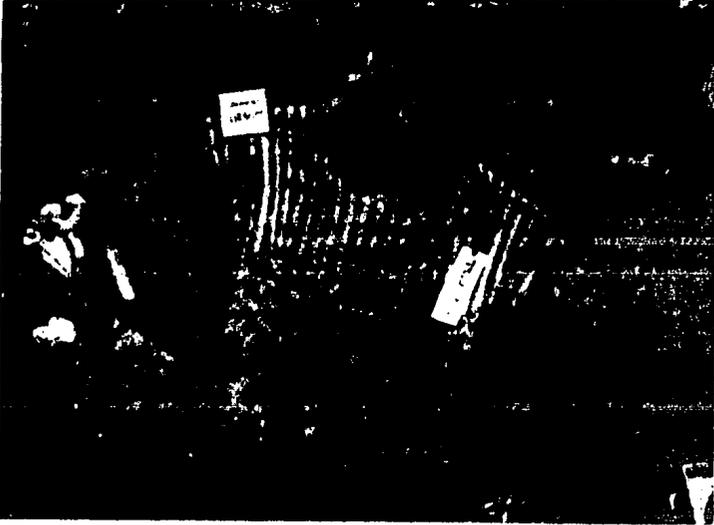
- 1.- Alta calidad de los productos.
- 2.- Mano de obra barata, lo que significa costos bajos y precios razonables.
- 3.- Sistema de comercialización ya establecido con imagen y prestigio.
- 4.- Es innecesario realizar el transporte de los productos a través de largas distancias, lo que significa la inexistencia de costos de transportación.

Aunque estas pueden ser algunas ventajas que hacen competitivo al producto, no se debe descartar la posibilidad de encontrarse con un competidor lo suficientemente peligroso que obligue a tomar algunas medidas extras con el fin de mantener la posición de la empresa en el mercado.

Por las ventajas que ofrece el producto, es factible afirmar que posee grandes oportunidades de permanecer en el mercado, y aún crecer en él, cuando México ingrese formalmente en el GATT y se presente una competencia que dispute la supremacía del producto.

En la siguiente figura se muestra el diseño del producto luciendo en alguno de los aparadores de la cadena comercial.

Fig.128 Productos que se desean introducir al mercado.



**CAPITULO 3.-**

**ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO.**

### CAPÍTULO 3

## EVALUACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

#### LOCALIZACIÓN DE PLANTA.--

La localización de la planta es un proceso en el cual se estudian diferentes alternativas y se tiende a optimizar parámetros tratando de llegar a la ubicación ideal.

La ubicación ideal se define como aquella en la cual los costos de producción son mínimos, y los precios y volúmenes de venta proveen los mayores beneficios.

El departamento de comercio de los Estados Unidos enumera los siguientes factores localizacionales para fábricas.

- Localización de los materiales de producción.
- Mano de obra.
- Terrenos disponibles.
- Combustibles industriales.
- Facilidades de transporte.
- Mercado.
- Facilidades de distribución.
- Energía.
- Agua.
- Condiciones de vida.
- Leyes y reglamentos.
- Estructura tributaria.
- Clima.

Obviamente no todos los factores mencionados tienen la misma importancia para todos los proyectos. Es necesario distinguir

entre factores vitales, factores importantes y factores deseables.

Un método sencillo y práctico para determinar la localización de un proyecto es el siguiente.

Se seleccionan las áreas o los lugares que en un principio son viables para localizar la planta. Para la selección de estos lugares se determina un área comprendida entre las fuentes de suministros de los principales insumos y los principales mercados.

Como segundo punto se definen los factores vitales para el proyecto y se localizan los lugares en los cuales estos existen.

Por último, de los lugares elegidos se eliminan aquellos que por razones obvias (infraestructura general deficiente, imposibilidad de obtener permisos para construir empresas del tipo deseado, condiciones climatológicas muy desfavorables, etc.) no son viables.

Después de esta primera selección, los lugares que quedan como viables se estudian para realizar una macrolocalización y, en caso de presentarse alternativas semejantes se profundizará el estudio incluyendo una microlocalización.

Existen muchos métodos que pueden ser más o menos elaborados para una localización de planta, pero se considera que pueden ser demasiado sofisticados para las necesidades específicas de la localización de esta planta.

Siguiendo el método aquí propuesto se listan a continuación los requisitos que se tienen que cubrir para la localización de la planta en orden de importancia. Estos son:

1.- Proximidad a los mercados de aprovisionamiento de las materias primas.

2.- Proximidad a los centros de distribución del producto.

3.- Gran cantidad de personal femenino que dependa de los medios de transporte.

4.- Energía eléctrica.

5.- Rápidas vías de comunicación con los proveedores y consumidores.

6.- Gas.

7.- Agua.

En base a los contactos establecidos con los posibles proveedores de materias primas, se pudo averiguar que casi todos, o al menos los más importantes, tienen sus oficinas matrices y sus plantas en, o muy cerca, del Distrito Federal. Todos ellos aseguraron que poseen representantes en todas las ciudades importantes de la república, pero para poder obtener la materia prima en dichos lugares se debe cubrir una cuota extra por gastos de transportación.

Las tiendas que componen la cadena comercial del cliente se encuentran todas ubicadas en el Distrito Federal, por lo que alejarse de este centro sería una decisión errónea debido a que se incrementarían los costos de transportación.

En base a estos dos primeros requisitos, el área que se puede seleccionar como viable para localizar la planta esta comprendida únicamente en el Distrito Federal y sus alrededores.

Cuanto más alejada se encuentre la planta de sus centros de aprovisionamiento de materia prima y los centros de distribución

de sus productos, más se incrementarán sus costos de distribución.

Los demás requisitos que es necesario cubrir en la selección de la ubicación ideal, se cumplen en forma eficiente en el caso de que la planta quede ubicada en el Distrito Federal y sus alrededores.

Por un decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de febrero de 1979, se dió a conocer el Programa de Descentralización Territorial de las Actividades Industriales.

De acuerdo a este programa el país queda dividido en tres zonas.

Zona I.- De Estímulos Preferenciales. Se subdivide en:

IA.- Desarrollo Portuario Industrial.

IB.- Desarrollo Urbano Industrial.

Zona II.- De prioridades Estatales.

Zona III.- De ordenamiento y regulación. Se subdivide en:

IIIA.- Crecimiento Controlado.

IIIB.- De Consolidación.

De acuerdo a este decreto el Distrito Federal y sus alrededores quedan comprendidos en la zona IIIA; la cual es de Crecimiento Controlado.

La zona IIIA es un área donde el colocar una industria es un proceso muy difícil. No existen ningún tipo de incentivos para las industrias que en esta zona se quieran asentar, y normalmente se encuentran con todo tipo de impedimentos para ello. Aún cuando parezca complicado el colocar la planta en un área de Crecimiento Controlado, no es un proceso que se considere imposible.

Un medio para poder localizar una nueva planta en un área de Crecimiento Controlado, consiste en buscar una nave que cubra las necesidades de la industria que se pueda rentar. Si una empresa desea construir una nueva nave industrial, se encontrará con un sinnúmero de problemas, que además de demorar la localización y el inicio de las actividades de la nueva industria, requerirá de una fuerte inversión para cubrir los gastos de papeleo burocrático.

Una vez que se ha podido encontrar un local que cumpla con los requisitos de la industria, y se ha rentado, se instala la planta y posteriormente se analiza la conveniencia de adquirirla en propiedad.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.-

La fabricación de sueteres en tejido de punto por trama a una sola cara, que involucra solamente prendas cerradas por el frente con cuello redondo o en "V" sigue el siguiente proceso de fabricación.

- 1.- Análisis de muestras.
- 2.- Determinación de medidas y dibujos.
- 3.- Preparación de ormas moldes y patrones.
- 4.- Producción de muestras.
- 5.- Preparación de especificaciones finales.
- 6.- Fabricación de lienzo.
- 7.- Hilvanado de lienzo.
- 8.- Overlock de lienzo.
- 9.- Lavado de lienzo.
- 10.- Exprimido de lienzo.
- 11.- Secado de lienzo.
- 12.- Planchado de lienzo.
- 13.- Corte de lienzo.
- 14.- Overlock de las prendas.
- 15.- Corte manual de los cuellos si lo requiere.
- 16.- Remallado de cuellos y adornos.
- 17.- Terminado a mano.
- 18.- Atracado de las prendas.
- 19.- Revisión óptica de las prendas en maniquís luminosos.
- 20.- Corrección manual de defectos en caso de haberlos.
- 21.- Planchado y dimensionado de las prendas con vapor.
- 22.- Control final y revisado.

23.- Intentar desmanchar las prendas a mano, en caso de que lo requieran.

24.- Lavado de la prenda si no se pudo desmanchar a mano.

25.- Secado de la prenda en caso de haberse realizado la operación anterior.

26.- Planchado y dimencionado de las prendas en caso de haberse realizado la operación de lavado.

27.- Planchado para quitar marcas y arrugas de ormas.

28.- Revisado manual para comprobar medidas.

29.- Etiquetado.

30.- Embolsado.

31.- Almacenamiento.

El cliente proporcioná a la planta una serie de muestras de sueteres que ha elegido, en mercados internacionales, y solicita un cierto número de prendas de determinados modelos y determinadas tallas.

El primer paso a seguir es realizar un "análisis de muestras". Como ya se mencionó en el capítulo 1, un análisis de muestras es el conjunto de operaciones a que deben someterse unas muestras de tejido a fin de conocer los materiales que intervinieron en su fabricación, y el trabajo realizado por los principales órganos tejedores, de modo que puedan ser reproducidos con la mayor exactitud posible.

Un análisis completo de un tejido por trama debe incluir:

a).- Naturaleza y grosor de los hilos empleados.

b).- Peso por metro cuadrado de tejido.

c).- Densidad (generalmente en pasadas y agujas por centímetro o por pulgada) del tejido.

d).- Tipo y galga de la máquina usada o en la que puede reproducirse.

e).- Trabajo de las agujas y demás órganos que intervinieron directamente en la obtención del tejido.

f).- Tipo de acabado sufrido por el tejido.

Una vez que se ha comprobado que las muestras, que nos proporcionó el cliente, son de tejido de punto por trama, se procede a determinar la naturaleza y grosor de los hilos empleados. De esta parte del estudio de muestras se obtienen los datos del tipo de fibras utilizadas en la fabricación del sueter y el denier, o medida, del hilo utilizado. Se debe recordar que el hecho de conocer el tipo de fibra utilizada en el sueter de muestra, no significa que se vaya a utilizar el mismo tipo de fibra en la fabricación de los sueteres que desea el cliente.

El determinar el peso por metro cuadrado de tejido proporciona una idea de la cantidad de materia prima utilizada en la fabricación del sueter; aportando así mismo, una idea del costo del la prenda de muestra.

Para obtener la densidad del tejido existen unas lupas graduadas, llamadas cuentahilos, que permiten contar la cantidad de agujas que formaron malla en un determinado tamaño de tejido, así como la cantidad de pasadas de máquina que se realizaron, ya sea en un centímetro o en una pulgada. El cálculo de la densidad nos permite conocer cuan cerrados o abiertos están los puntos del tejido de muestra y, en base a este dato poder reproducirlas condiciones de tejido necesarias para realizar las prendas.

El siguiente paso es determinar el tipo y galga de la máquina que produjo la muestra. Como ya se mencionó, galga es la cantidad de agujas en una medida determinada, y sirve para conocer la finura de la máquina. El cálculo de la galga ya fue realizado en el capítulo 2, y el tipo de máquinas existentes está descrito en la primera tabla que detalla el tejido de punto en el capítulo 1. Con estos datos se puede apreciar si se cuenta con las máquinas capaces de reproducir el tejido de la muestra, o si es necesario realizar algunas innovaciones a fin de lograrlo.

El trabajo de las agujas y demás órganos de las máquinas para realizar el tejido similar al de las muestras que se está estudiando, está descrito, en muchas posibles alternativas, en el capítulo 1. De allí se podrá determinar si se trata de un tejido liso, un listado, un pique, un tejido intarsia, un tejido Jacquard, si lleva desaguados, mallas retenidas o transferidas, etc. etc. etc..

Por último, el análisis de muestras incluye determinar el tipo de acabado sufrido por el tejido. El acabado más común que se aplica a los sueteres es un dimencionado, en base a vapor, en el momento del planchado. Este proceso estabiliza las dimensiones y torsiones de los hilos de la prenda. Es posible encontrar otros procesos de acabado en las prendas de tejido de punto. Algunos de ellos están también descritos en el capítulo 1 de este trabajo, por lo que se sugiere referirse a él.

El siguiente paso en el proceso es especificar medidas y dibujos, es decir, proporcionar detalladamente, por tallas, las medidas de cada parte que compone el sueter. Esto incluye el

largo de la prenda, ancho del frente y espalda, largo y ancho de las mangas, tamaño de los resortes de la cintura y puños, tamaño y forma del cuello; así como el ancho de éste. Si lleva algún adorno se debe especificar el lugar exacto donde debe ir.

Se debe detallar muy profundamente todos los dibujos del sueter, sus proporciones y sus dimensiones, así como las técnicas para elaborarlos.

En base a los datos anteriores se hacen ormas, moldes y patrones, los cuales serán utilizados para el corte de las prendas y como patrones de medidas de las prendas a producir.

Una vez que se cuenta con los datos anteriores, se procede a fabricar muestras. Estas muestras seguirán el proceso que será descrito en los puntos siguientes para llegar a conformar un sueter.

Las muestras de sueteres obtenidas son estudiadas minuciosamente para detectar posibles fallas en las medidas, variaciones sobre el tacto de la prenda debidas al acabado, comportamiento de las fibras, etc..

En base a los resultados del estudio de las muestras producidas, se elaboran una lista de especificaciones finales y se determina la cantidad de lienzos a producir, así como sus variantes en las combinaciones de colores.

El siguiente paso es trabajo de planta, es decir, se procede a la fabricación de los lienzos en base a las especificaciones finales del paso anterior. Este trabajo consiste en el tejido de los lienzos en las máquinas que han sido acondicionadas para cubrir las necesidades del tejido específico del que se trate.

Paralelamente, en una máquina manual se estarán tejiendo los cuellos y adornos que requiera la prenda terminada.

En este punto termina el proceso de la fabricación del tejido. Los productos que se tienen en este momento son lienzos grandes que varían en tamaño de acuerdo a las necesidades de las prendas que de ellas se obtengan. Se cuenta además con cuellos y adornos que serán colocados posteriormente a las prendas.

Los siguientes puntos corresponden ya al proceso general de confección de las prendas.

Cuando ya se tienen fabricados los lienzos, estos pasan al proceso de hilvanado. Este proceso consiste en aplicar una costura provisional o preparatoria, por medio de una máquina hilvanadora, hecha de puntadas largas que sirve para guiar la costura del siguiente proceso, al cual se le llama overlock.

El overlock es una costura muy densa que consiste en formar, por medio de tres o cuatro hilos, unos lazos que sujetan los bordes del tejido, de manera que este no se pueda deshacer al estirarlo. Este proceso también se aplica en la unión de las piezas que conforman las prendas; en donde, la máquina overlock forma una costura uniforme y altamente resistente que no forma el lazo deteniendo cada punto del tejido, sino que hace el lazo sin importarle cuantos puntos agarra, o si agarra el punto de una u otra forma.

La finalidad de los procesos de hilvanado y overlock en el lienzo es la de proteger el tejido en el momento del lavado, evitando que se vaya a destejer.

Cuando se trabaja un lienzo en máquinas, es muy común encontrar que estos tejidos se manchan, ya sea con grasa o alguna otra sustancia de las máquinas, o simplemente con el contacto de las manos de los operarios. Si se desea producir una prenda de calidad, lo que es nuestra intención, es aconsejable cuidar mucho la presentación del producto.

El siguiente paso es el lavado del lienzo. Aunque este proceso no es imprescindible en la fabricación de las prendas, siempre es recomendable realizarlo para cuidar los detalles ya mencionados. Esta actividad se realiza en máquinas lavadoras de gran capacidad, con detergentes y productos químicos que desmanchan los lienzos sin causar daños a las fibras o a los colores de estas. De la lavadora pasan a una máquina centrífuga que exprime los lienzos. Muchas máquinas lavadoras traen el proceso de centrifugado integrado, por lo que no es necesario el adquirir una máquina para este fin si se cuenta con una lavadora de estas características.

Una vez que los lienzos han sido lavados y exprimidos se pasan a una secadora. Esta máquina, de gran capacidad, consta de un tambor en el cual las prendas son volteadas con aire caliente y seco por un determinado tiempo para quitarles todos los vestigios de humedad que puedan contener.

Cuando los lienzos están secos son sacados de la máquina secadora y son pasados, uno a uno, a las planchas, donde por medio de vapor y presión se los dimensiona y se las deja sin arrugas.

La finalidad del planchado de los lienzos es la de tenerlos perfectamente estirados y sin arrugas para irlos colocando uno sobre otro de manera que los dibujos y los bordes coincidan exactamente. Esta coincidencia es imprescindible para poder cortar los lienzos de manera exacta, sin fallas tanto en las dimensiones como en los dibujos.

Los lienzos ya planchados se colocan, uno sobre otro, de manera coincidente sobre las mesas de corte. Una vez que se los tiene preparados, se coloca sobre ellos los patrones de corte y se procede a cortarlos. Este corte puede ser realizado por métodos manuales o automáticos. En caso de utilizarse el método manual, se cuenta con cortadores de cuchillas por los bordes de los patrones. Existe otro método manual donde la cuchilla es fija y el operario es el encargado de guiar los lienzos a través de ella siguiendo los contornos de los patrones.

Entre los métodos automáticos de corte se tiene las cuchillas guiadas por computadora, el corte con agua a presión, el laser y algunos otros métodos muy sofisticados.

Un método semiautomático se puede considerar aquel en el que las cuchillas tienen la forma de los patrones y por medio de una prensa se troquean las prendas.

Sea cual fuere el método utilizado en el corte de los lienzos, una vez que estos ya fueron cortados se seleccionan de manera que queden conjuntos de trozos capaces de conformar entre todos una prenda. Es decir, se ponen juntos un frente, una espalda y dos mangas por cada conjunto.

Cada conjunto de trozos pasa al siguiente proceso, el cual es un overlock. En el se forman los cuerpos de las prendas uniendo los frentes con las espaldas, cerrando las mangas y uniéndolos a los cuerpos.

Hasta este momento se tiene las prendas confeccionadas en forma burda, es decir, se tienen los sueteres cerrados, pero no llevan el cuello ni ningún otro tipo de adorno.

Si el modelo que se está confeccionando lleva el cuello en "V", las prendas deben pasar a otro proceso de corte, en donde el operario pone los troqueles del cuello y corta los frentes, uno a uno, en forma manual con unas tijeras. Si el cuello de las prendas es redondo no necesita de este proceso, ya que el corte inicial de las prendas le da la forma deseada. Una vez que se tiene los cortes de los cuellos de la forma deseada pueden pasar las prendas al siguiente proceso, que es un remallado.

El remallado es un proceso de costura de cuellos, bolsas y adornos, en donde la máquina remalladora toma una a una las mallas del sector de la prenda que se van a remallar y las une con cada malla del cuello o de los adornos que se le van a colocar. Este proceso consiste en colocar cada malla, en forma manual en agujas de tejer similares a las de las máquinas que produjeron los lienzos. A continuación se orienta en forma paralela el trozo de cuello o adorno que se va a colocar y se acciona la máquina. Al ser accionada la máquina una aguja de tejer baja, trayendo consigo un hilo de las mismas características que el utilizado en la fabricación de la prenda, toma una malla del trozo de cuello o adorno a colocar y forma una malla de tejido con un punto de la

prenda. Esta operación se repite hasta que el cuello o adorno es fijado a la prenda. Se debe recordar que los cuellos y adornos fueron tejidos en una máquina manual independientemente de los lienzos.

Debido a que cada máquina remalladora debe sostener cada punto de la prenda para realizar la unión, es necesario que esta máquina sea de la misma galga que la máquina que realizó el tejido de la prenda; ya que de no ser así, las agujas de la remalladora no podrían sostener las mallas o provocarían fruncidos indeseables a la hora de realizar la unión.

Existe actualmente un método distinto de remallado que no hace imprescindible el poseer una máquina remalladora para cada galga distinta que se este tejiendo. Este método consiste en remplazar las agujas de tejer que sujetan la prenda por una cinta engomada que cumple la misma función. El paso de la aguja que realiza la unión es graduado manualmente de acuerdo a la galga del tejido que se va a remallar, y la formación de las mallas de unión se realiza de la misma forma.

Aunque en el remallado se unen los cuellos a las prendas, la máquina remalladora no es capaz de cerrar los cuellos consigo mismos, lo que es un defecto. Esto hace que una operaria tenga que cerrarlos manualmente. Por medio de hilo y aguja debe unir punto a punto los extremos de los cuellos redondos entre sí, y en caso de ser un cuello en "V" debe cerrar el vertice que se forma al frente del cuello. A este proceso se lo conoce como terminado a mano.

En este momento se tiene la prenda confeccionada. A continuación se cuidan detalles para su acabado.

Las prendas ya confeccionadas pasan al proceso de atracado. El atracado es una operación realizada por una máquina parecida a la de overlock llamada atracadora, en donde las colas que deja el proceso de overlock, en los extremos de los puños y en la cintura, son volteados hacia adentro y se los sujeta con una costura en zig-zag muy densa que refuerza estos extremos para evitar que se abrañen con el uso o lavado de la prenda. Una característica que tiene la máquina atracadora es que realiza una costura muy fuerte que no llega a pasar hasta el derecho de la prenda, de modo que hace pasar el hilo de costura a través del hilo que forma las mallas del tejido.

La siguiente operación a la que se someten las prendas es una revisión óptica que se realiza en unos maniqués luminosos. Las prendas se montan sobre estos maniqués con el fin de que las mallas se abran al máximo y, por medio de la luz interna que poseen, se pueda apreciar cualquier defecto en la fabricación de la prenda. Principalmente se trata de encontrar posibles fallas en los puntos del tejido como pueden ser puntos caídos o carreras.

Si se encuentra algún tipo de defecto en el tejido, este defecto es marcado y se envía la prenda a una operación de corrección, donde una operaria con hilo y aguja corrige las posibles fallas del tejido.

Una vez que se ha comprobado que las prendas no poseen defectos, o que estos han sido corregidos, se envían a un proceso

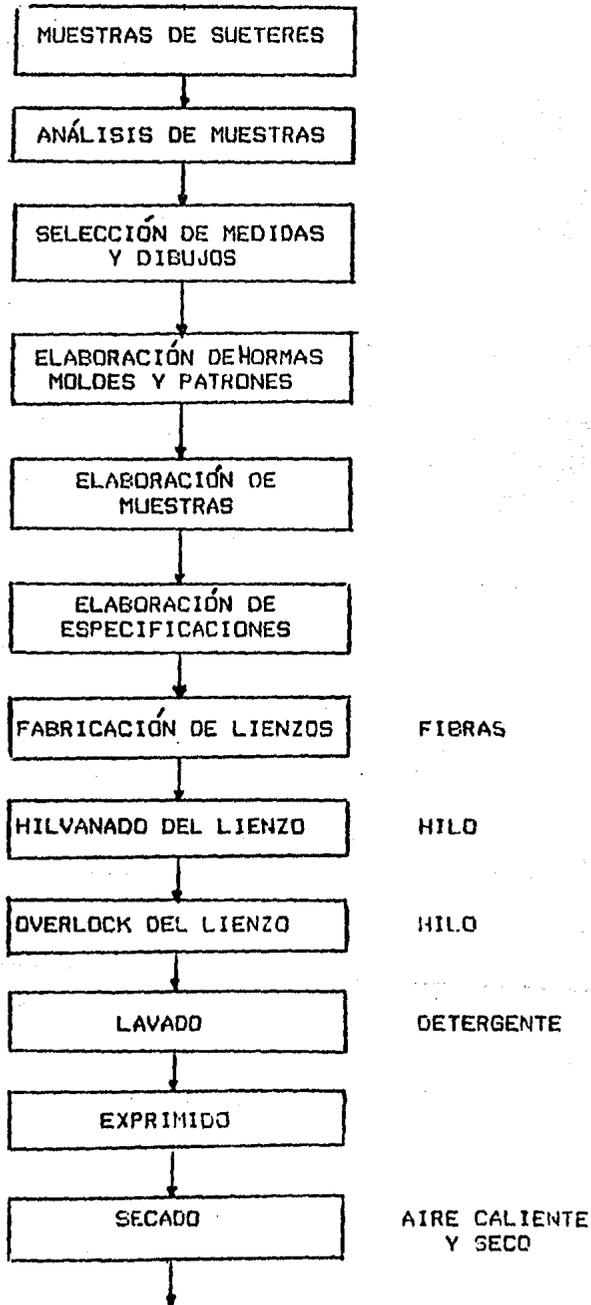
de planchado. Este planchado de las prendas se realiza colocándolos en formas especiales para darles la forma y dimensiones finales. Se les aplica presión y vapor con los cuales se termofijan las condiciones de acabado y forma de la prenda.

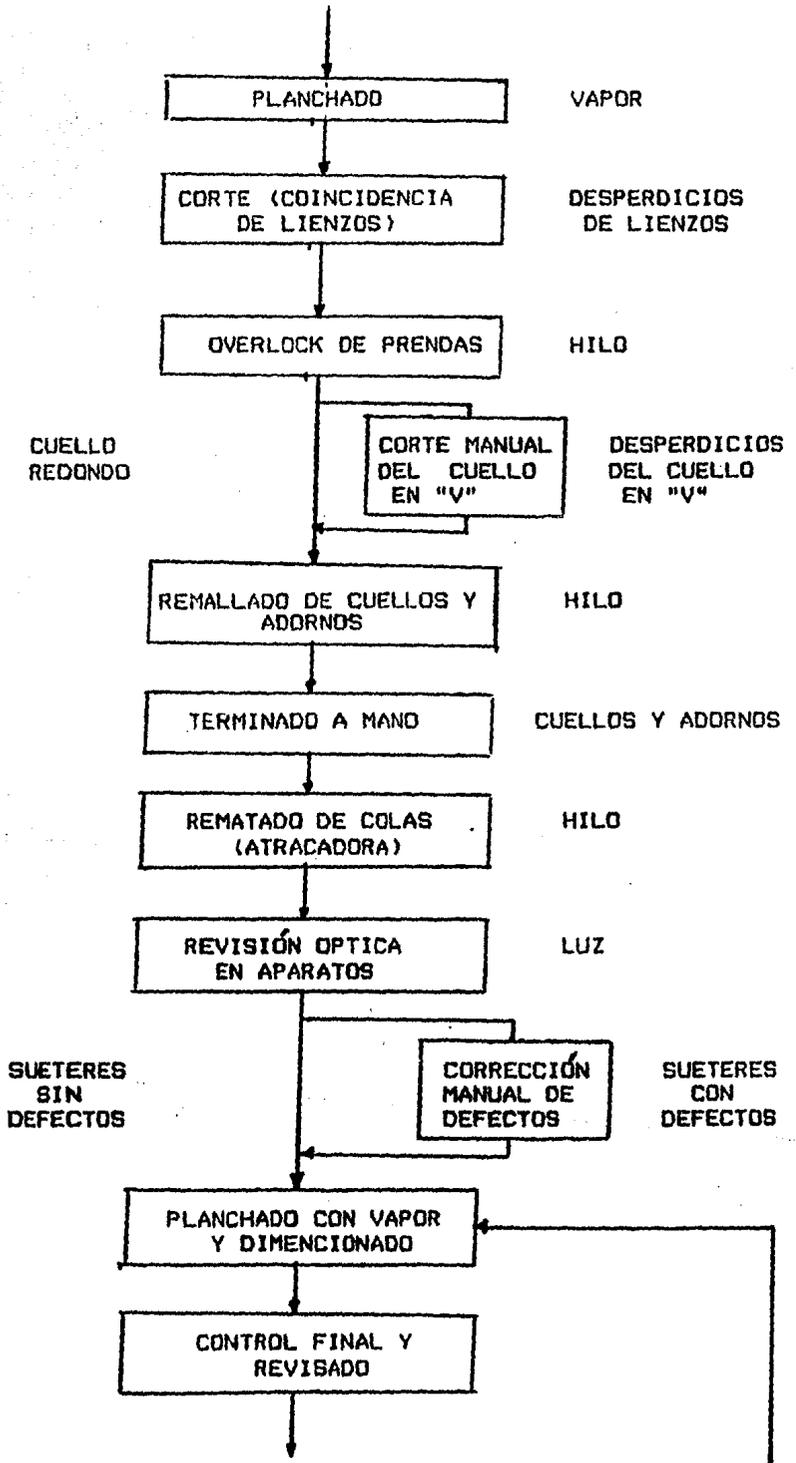
Del proceso de planchado, las prendas pasan a un control final para determinar si el proceso que fue aplicado y, principalmente para determinar si algunas prendas se mancharon durante las operaciones de confección. De haber sucedido esto, se envían las prendas a que un operario trate de desmancharlas con la ayuda de algunos productos químicos, principalmente una combinación de alquil sulfonato de sodio, lauril eter sulfato de amonio, úrea y alcohol etílico. En caso de no poder quitarle las manchas, se envían estas a que las laven, las sequen y las vuelvan a planchar con las formas para dimensionarlas.

Las prendas que pasan sin problema alguno el control final son replanchadas para quitarles las marcas que siempre les dejan las formas en el proceso de dimensionarlas con vapor. Luego son nuevamente revisadas a mano para verificar sus medidas finales, y de allí son enviadas a que las etiqueten.

La operación de etiquetado consiste en cocer las etiquetas a los sueteres sujetando cada una de las cuatro esquinas a una malla del cuello y espalda de la prenda, La máquina etiquetadora funciona de una forma similar a la máquina atracadora en el sentido de que no hace pasar la costura hasta el otro lado de la prenda, pero con la diferencia de que no realiza una puntada firme ni muy densa. Luego se le anexa a cada prenda las etiquetas de instrucciones para su cuidado por parte del usuario y se embolsan. Con esto quedan listas para ser entregadas al cliente.

El proceso total de la fabricación que ha sido descrito está enfocado solamente para el caso en que se elaboren sueteres cerrados. En caso de fabricar sueteres abiertos, es necesario alterar y aumentar algunas operaciones. Algunas de ellas son; el remallado de un cuello mucho más largo, ya que este cuello forma parte del frente; abertura y preparación de ojales; y pegado de botones.

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO



SUETERES LIMPIOS

SUETERES SUCIOS

DESMANCHAR A MANO SI SE MANCHO

SUETERES LIMPIOS

SUETERES SUCIOS

VAPOR

REPLANCHADO

LAVAR SI NO SE PUDDO DESMANCHAR A MANO

REVISADO MANUAL PARA COMPROBAR MEDIDAS

EXPRIMIR

ETIQUETAS

ETIQUETADO

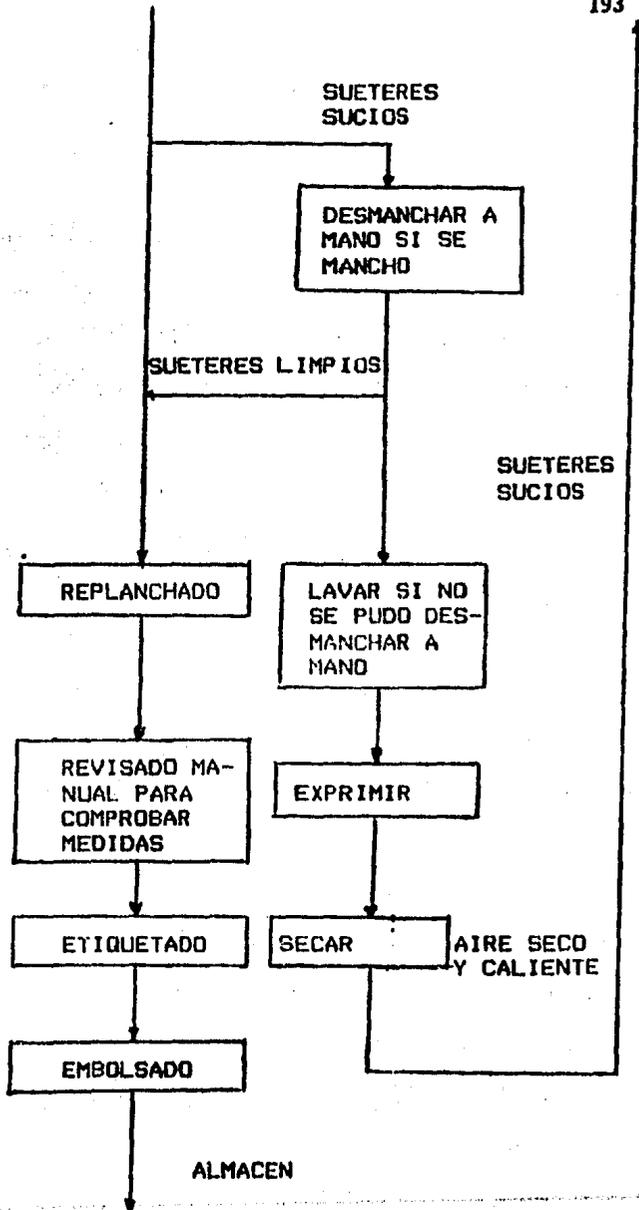
SECAR

AIRE SECO Y CALIENTE

BOLSAS

EMBOLSADO

ALMACEN



## SELECCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.-

Descripción de las diferentes alternativas de maquinaria y equipo.-

Antes de poder realizar la selección de la maquinaria necesaria para la producción de sueteres, es conveniente realizar una descripción de la misma con el fin de tener un marco de referencia en base al cual elegir posteriormente.

Se describirán a continuación los siguientes tipos de maquinaria en base a los procesos a cubrir:

- a).- Maquinaria para la fabricación de prendas o lienzos.
- b).- Maquinaria manual o semiautomática para la fabricación de cuellos y/o adornos.
- c).- Maquinaria para el proceso de overlock, atracado, remallado, hilvanado y etiquetado.
- d).- Maquinaria para procesos de corte, planchado, lavado, secado e inspección.

Las cotizaciones de la maquinaria se realizarán al tipo de cambio de 410 pesos por dólar, que se encontraba vigente el 7 de febrero de 1986. Las cotizaciones en otras monedas se realizarán al tipo de cambio que regía en la fecha ya mencionada.

### A).- MAQUINARIA PARA LA FABRICACIÓN DE PRENDAS O LIENZOS.-

De acuerdo a las necesidades del producto es necesario poseer maquinaria capaz de producir tejidos de punto en Intarsia y Jacquard. Aunque una máquina de tejer que pueda producir tejidos Jacquard puede producir también tejidos Intarsia, no sucede lo mismo con una máquina de Intarsia, ya que esta, por poseer una sola fontura, no es capaz de producir tejido Jacquard.

## TRICOTOSAS RECTILÍNEAS ELECTRONICAS ABRIL.-

### MODELOS 2000/4T Y 2003/4T.-

Las máquinas electrónicas tienen la versatilidad y sencillez del manejo que proporciona la técnica de los microprocesadores. Poseen funciones lógicas y alarmas con el fin de evitar situaciones erróneas. Los soportes de información con que trabaja la máquina son minicassettes fácilmente transportables. El diseño del dibujo puede ser hecho en una computadora de soporte o en la que viene integrada a la máquina; en la que la selección individual aguja por aguja, los cambios de tallas totalmente automatizados, los desplazamientos de motivos, etc., hacen que esta máquina sea muy sencilla en su funcionamiento.

### Características técnicas.-

- Dos fonturas.
- Ancho útil: 200 cm. de trabajo.
- Galgas: 2003/4T galga 3; 2000/4T galgas 5,6,7,8,10 y 12.
- Juegos de tisaje (tricotado o tejido); 2003/4T doble juego, 2000/4T triple juego.
- Transferencias: Transferencias sobre agujas vacías de adelante hacia atrás y viceversa, en los dos sentidos de marcha del carro y en una misma pasada, pudiendo trabajar a dos juegos.
- Selección: Jacquard individual e independiente de aguja por aguja en ambas fonturas, campo de muestra ilimitado con lenguaje estructurado abril. Limitado a trabajos de Jacquard y muy difícil de adaptar para realizar tejidos intarsia.
- Graduación de punto: 4 posiciones reales. Elevación automática de las levas de formación en los juegos que no tejen y en las pasadas vacías.

-Variadores: Anterior: Selectivo de 1 o 2 agujas al mismo tiempo. Posterior: Selectivo de 1/2 o 1 aguja al mismo tiempo.

-Barras guiahilos: 4 barras dobles con 8 carriles.

-Guiahilos: 8 ampliables según demanda.

-Velocidad: 18 pasadas por minuto cuando se tejen menguados (full fashion), 54 efectivas a marcha rápida. 12 pasadas por minuto, 36 efectivas a marcha lenta.

-Potencia: 1.2 CV de potencia máxima; 220/380 Volts, trifásico 50/60 Hz.

-Dimensiones: 494x137x185 cm.

-Precio F.O.B. puerto español: 38,000 dólares americanos.

-Forma de pago: 50% al momento del pedido más carta de crédito del banco por el 100% del valor, irrevocable y a la vista; 50% restante al momento de llegar la máquina a puerto. Esta forma de pago es muy similar en casi todas las opciones, por lo que nos referiremos a esto posteriormente

-Tiempo de entrega: 60 días.

-Capacitación: Curso de adiestramiento en España a cargo del proveedor.

-Garantía: 1 año.

-Servicio: Cuenta con un representante y técnico especializado, así como refacciones.

-Puerto de entrada: Veracruz.

-Lugar de fabricación: España.

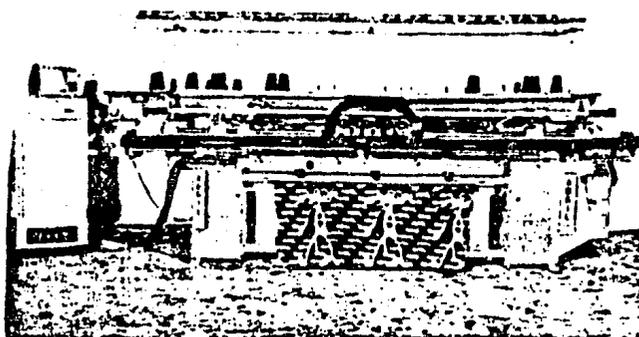


Fig.129 Máquinas tricotasas rectilíneas Abril modelos 2000/4T y 2003 /4T.

**MODELOS 2000/4T-I Y 2003/4T-I.-**

Los modelos 2000/4T-I y 2003/4T-I están equipados con el mecanismo "intarsia" además de las ventajas que ofrecen los modelos convencionales 2000/4T y 2003/4T. Con este mecanismo se puede realizar muestras de intarsia clásica (diagonales, rombos, dibujos simétricos o asimétricos, etc.) y la combinación de la intarsia con las estructuras básicas del tejido de punto: (calados, trenzas, links, Jacquards, etc.)

Esta máquina puede trabajar en cualquier momento con muestras convencionales, con solo cambiar los guiahilos.

Además de las características técnicas de los modelos 2000/4T y 2003/4T, ya descritas anteriormente, las características del tejido intarsia son:

-Guiahilos: 16 guiahilos de intarsia, ampliables según demanda. El trabajo se realiza por el movimiento de descenso de los guiahilos con boquilla de tubo.

-Número de limitadores: 32 limitadores especiales.

-Motores limitadores: 8 motores paso a paso.

-Velocidad de tisaje intarsia: 48 pasadas por minuto (ppm)

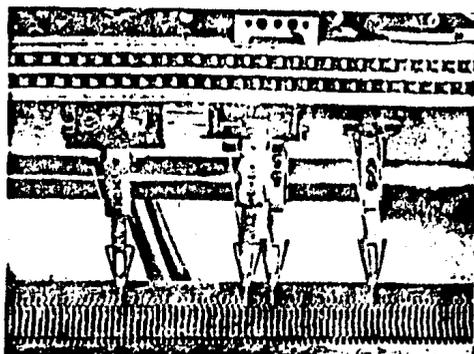


Fig. 130 Gulahilos Intarsia.

-Precio F.O.B. puerto español: 47,000 dólares americanos.

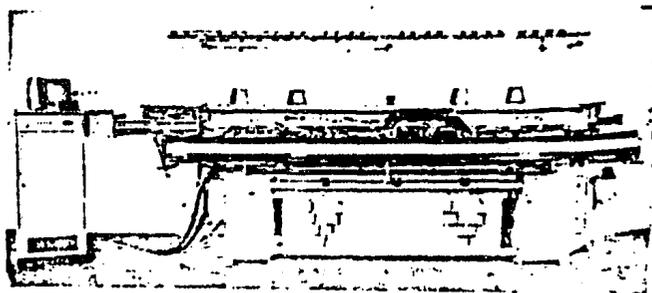


Fig. 131 Máquina tricotosa rectilínea abril mod. 2000/4T-I  
MODELOS 2000/4T-F Y 2003/4T-F.-

Los modelos 2000/4T-F y 2003/4T-F están equipados con un mecanismo especial de menguado, que al mismo tiempo puede realizar muestras convencionales.

Con 4 motores paso a paso se controlan los limitadores para que sigan el perfil de la prenda e incluso el escote al mismo tiempo, evitando bordes u orillas defectuosas. Para la fabricación de las prendas se utilizan los aumentos progresivos y menguados por transferencias de 1,2,4 o más agujas, las cuales son similares al menguado cotton.

Además de las características técnicas de los modelos 2000/4T y 2003/4T, ya descritas anteriormente, las características del mecanismo "menguado" son:

- Guiahilos: 16 guiahilos.
- Número de limitadores: 32 limitadores especiales.
- Motores limitadores: 4 motores paso a paso.
- Movimientos limitadores: Similar a los modelos Intarsia.
- Velocidad: 54 ppm.
- Estirador especial.
- Platinas de desprendimiento que suplen a los prensamallas.

-precio F.O.B. puerto español: 49,000 dólares americanos.

#### TRICOTOSAS RECTILÍNEAS ELECTRÓNICAS UNIVERSAL.-

##### MODELO MC 611.-

El modelo MC611 es un tipo de máquina tricotosa rectilínea automática de transferencia Jacquard, de dos sistemas con selección electrónica de agujas individuales.

Sus características son las siguientes.-

- Doble fontura.
- Ancho de trabajos: 213 cm.
- Juegos de tisaje: doble Juego.
- Galgas: 5,6,7,8,10 y 12.

-Transferencias: Independientemente del sentido de la marcha del carro, es posible hacer mallas con un sistema y simultáneamente transferir en selección Jacquard, de adelante hacia atrás, y viceversa.

-Selección Jacquard: Selección individual e independiente de aguja por aguja en ambas fonturas con campo de muestra ilimitado gracias a su gran capacidad de memoria y al lenguaje Universal (R.N.S.).

- Barras guiahilos: 4 barras de doble perfil con 8 guiahilos.

-Guiarillos: 8 ampliables según demanda.

-Velocidad: 50 ppm.

-Dimensiones: 423x134x210 cm.

-Peso: 1239 Kg.

-Precio F.O.B. puerto de Hamburgo: 72,500 dólares americanos.

-Forma de pago: similar

-Tiempo de entrega: 21 días.

-Capacitación: Cursos impartidos en Alemania con todos los gastos pagados por parte del proveedor en la compra de dos o más máquinas.

-Garantía: 1 año.

-Servicio: Cuenta con técnicos especializados y servicio total que incluye refacciones.

-Puerto de entrada: Veracruz.

-Lugar de fabricación: Republica Federal de Alemania.

Esta máquina funciona con minicassettes como soporte de información. Su sistema de programación se basa en la nueva técnica de programa-breve Universal (RNS), el cual mediante la repetición y formación de ciclos internos hace que la programación sea muy sencilla y además ahorra memoria. Los minicassettes pueden utilizarse como soporte de datos de absoluta confianza, para la transmisión de los mismos en el mando de la máquina; pueden ser fácilmente corregidos e, inversamente, se pueden pasar los mandos de la máquina a la cinta.

La máquina ofrece una mayor seguridad de funcionamiento y un menor tiempo de preparación. En cuanto se da la orden al mando

para arrancar la producción, este pone en marcha automáticamente un test para comprobar que el programa este en orden; y en caso de no hallar fallas pone a funcionar la máquina.

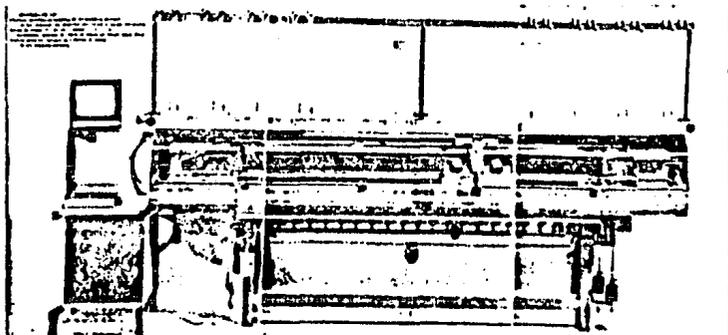


Fig.132 Tricotosa rectilínea electrónica Universal MC611.  
MODELO MC 640.-

La máquina Universal modelo MC640 es una tricotosa rectilínea automática de transferencia Jacquard de cuatro sistemas con selección electrónica de agujas. Está destinada a trabajar con alto rendimiento y transferir y formar mallas con sus cuatro sistemas de tisaje independientemente del sentido del recorrido del carro, seleccionable a gusto.

Sus características son las siguientes:

-Dos fonturas.

-Ancho de trabajo: 213 cm.

-Juego de tisaje: 2 juegos dobles.

-Galgas: 5, 6, 7, 8, 10 y 12

-Transferencias: Por cerrojos que representan una construcción novedosa que permite utilizar cada sistema para formar mallas, o para transferir las mallas de adelante hacia atrás o viceversa, o bien en ambas direcciones simultáneamente. En cada

sentido de recorrido del carro puede accionarse la técnica de tres vías (malla, malla cargada y fuera de acción) en dos sistemas (4 cerrojos).

-Selección Jacquard: Selección individual e independiente de aguja por aguja en ambas fonturas con campo de muestra ilimitado gracias a su amplia memoria y al lenguaje Universal (RNS).

-Barras guiahilos: 4 barras de doble perfil con 8 guiahilos.

-Guiahilos: 8 ampliables según demanda.

-Velocidad: 80 ppm.

-Dimensiones: 491x104x210 cm.

-Peso: 1216 Kg.

-Precio F.O.B. puerto de Hamburgo: 94,400 dólares americanos.

-Forma de pago: similar.

-Tiempo de entrega: 21 días.

-Capacitación: Similar que para el modelo MC611

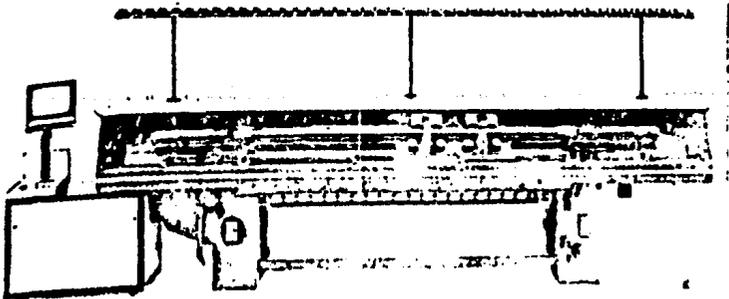
-Garantía: 1 año.

-Servicio: Similar que para el modelo MC611.

-Puerto de entrada: Veracruz.

-Lugar de fabricación: Rep. Fed. de Alemania.

Fig.133 Tricotosa rectilínea Universal MC640.



## TRICOTOSA RECTILÍNEA ELECTRÓNICA RIGUAL.-

### MODELO AME 24 Y AME 34.-

La tricotosa rectilínea automática AME 24 y AME 34, con selección electrónica de agujas en ambas fonturas, es una máquina altamente productiva. Está destinada de modo especial para producir tejidos Jacquard y calados en forma rápida y sencilla.

El modelo AME 24 cuenta con dos sistemas de trabajo y cuatro transferencias; donde cada sistema puede trabajar con selección independiente uno del otro, sin límite de selección en todo el ancho de la fontura, y en la misma pasada trasladar tanto de entrada como de salida con la selección que se desee.

El modelo AME 34 cuenta con similares características que el modelo AME 24, pero con la diferencia de que posee tres sistemas de trabajo con la incorporación de la triple vía técnica; es decir, malla, malla cargada y fuera de acción.

El ordenador (control) de trabajo de cada máquina incorpora todo lo necesario para producir las muestras directamente, sin necesidad de recurrir a aparatos exteriores. Permite una muy rápida introducción de muestras de una forma sencilla y que está al alcance de todos los tejedores. Posee una rápida determinación del programa de trabajo; cambio de muestra instantáneo; gran cantidad de almacenamiento de muestras en el mismo ordenador, pasando de unas a otras a voluntad del tejedor.

La máquina tiene incorporado un minidiskette, incorporado en el mismo ordenador, para grabar las muestras efectuadas o introducir las que se deseen ya previamente gravadas. Así mismo posee una pantalla de video incorporada en el mismo ordenador que

proporciona una información constante del trabajo que desarrolla la máquina en el momento que lo efectúa, así como la causa que provoca una interrupción del trabajo. En caso de paro prolongado de la máquina la memoria retiene la información por seis meses.

Sus características son las siguientes:

- Dos fonturas.
- Ancho de trabajo: 206 cm.
- Juegos de tisaje: 2 para el modelo AME 24 y 3 para el modelo AME 34.
- Transferencias de malla: 4
- Graduaciones de punto: 5
- Galgas: 2,5,5,7,8,10 y 12.
- Barras guahilos: 3
- Guahilos: 9
- Velocidad: 50 ppm.
- Dimensiones: 475x135x206 cm.
- Peso: 1750 Kg.
- Precio F.O.B. puerto español: 9,700,000 pesetas.
- Forma de pago: similar.
- Tiempo de entrega: 60 días.
- Capacitación: Curso impartido en España; gastos de mantenimiento y transportación a cargo del comprador de la maquinaria.
- Garantía: 1 año.
- Servicio: Cuenta con un representante y un técnico e incluye refacciones.
- Puerto de entrada: Veracruz.
- Lugar de fabricación: España.

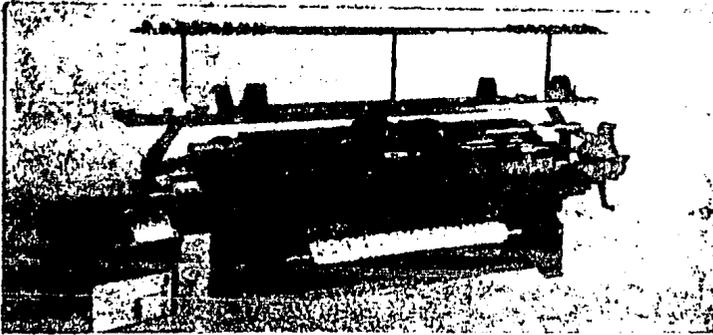


Fig.134 Máquina tricotosa rectilínea Riguál modelo AME 24.

TRICOTOSA RECTILÍNEA ELECTRÓNICA SHIMA SEIKI.-

MODELOS SEC 214KI, SEC 213KI Y SEC 212KI.-

Las máquinas Shima están provistas del sistema Kriten, que es lo último desarrollado en tecnología para permitir un acarreo compacto del carro que reduce el tiempo de su regreso al mínimo, a la vez que da una máxima estabilidad en el tejido. Esta característica permite alcanzar velocidades más altas y por lo tanto mayores rendimientos.

La Shima seiki tiene tres versiones; ellas son:

SEC 214KI con 4 sistemas computarizados de tisaje para Jacquard.

SEC 213KI con 3 sistemas computarizados de tisaje para Jacquard.

SEC 212KI con 2 sistemas computarizados de tisaje para Jacquard.

Sus características técnicas son las siguientes:

-Dos fonturas.

-Ancho de trabajo: Se pueden tener los siguientes anchos:

SEC 214KI: 213, 193 Y 172 cm.

SEC 213KI Y SEC 212KI: 208, 193 y 167 cm.

Galga: SEC 214KI: 7,8,10,12 Y 14; SEC 213KI: 5; SEC 212KI: 3

-Velocidad de tejido: para la SEC 214KI se tiene según el tamaño:

grande 213 cm. - 92 pasadas por minuto (ppm).

mediana 193 cm. - 96 ppm.

chica 172 cm. - 103 ppm.

Para la SEC 213KI y SEC 212KI:

grande 213 cm. - 69 ppm.

mediana 188 cm. - 72 ppm.

chica 167 cm. - 78 ppm.

-Calidades: control electrónico. 31 niveles cada uno con 90 divisiones. Se pueden tejer en cada sistema de tisaje dos caracteres en cualquier combinación de agujas.

-Barras guiahilos: 4 dobles

-Guiahilos: 16

-Número de limitadores: 28

-Selección de agujas: Selección total para Jacquard por medio de selenoides especiales.

-Motor: de corriente directa de 15 Kw.

-Dimensiones: 443x135x219 cm.

-Peso: 1860 Kgs.

-Precio F.O.B. puerto Japonés: 16,500,000 Yens.

-Forma de pago: similar

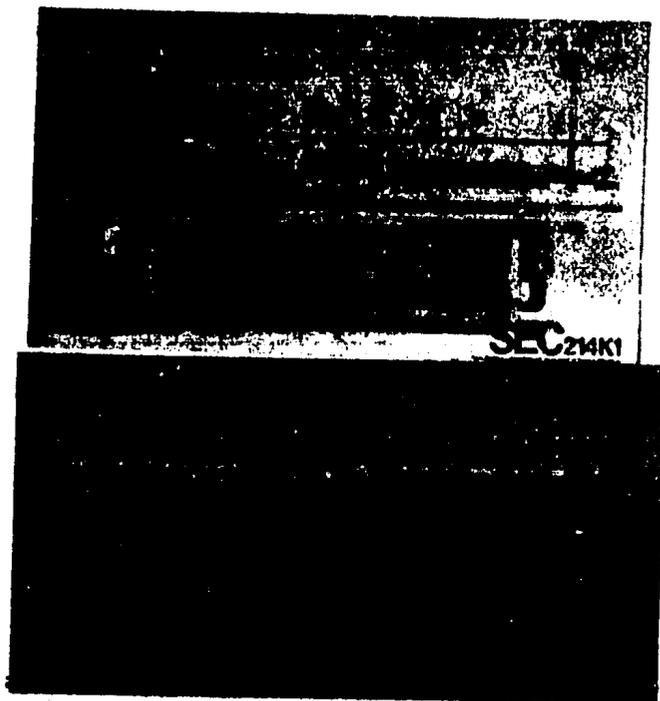
-Tiempo de entrega: 30 días

-Capacitación: Cursos impartidos en el Japón con gastos pagados al comprar dos o más máquinas.

-Garantía: 1 año

-Servicio: Cuenta con técnicos especializados y servicio total que incluye refacciones.

-Puerto de entrada: Acapulco.



El sistema Shima Seiki está controlado por un procesador que no puede ser programado directamente en la máquina de tejer. Para lograr introducir los diseños de las prendas a la máquina de tejer es necesario contar con una computadora de la misma marca, la cual recibe el nombre de "Shimatronic Design System" y el modelo es la SDS-310AP/KN. Esta computadora solamente está concebida para lograr los diseños que serán impresos en cintas perfor-

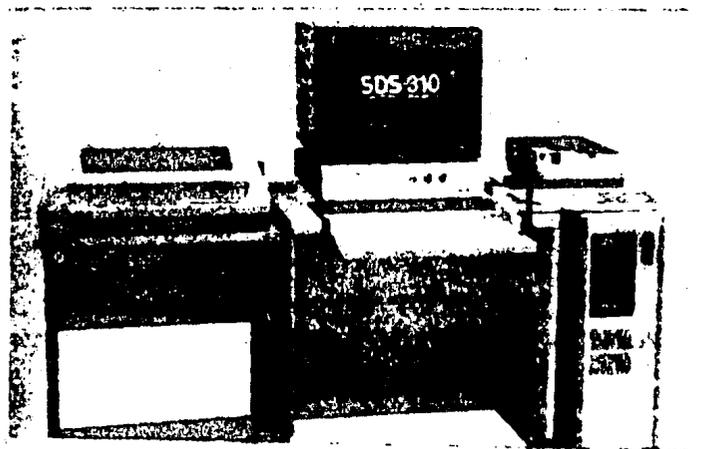
radas o en diskettes, ya que estos son los sistemas con los cuales pueden trabajar las máquinas de tejer.

Aunque el representante del proveedor de la maquinaria cuenta con una de estas computadoras y con un servicio de diseño para los que lo solicitan. El tener que depender de alguien para que se realicen las muestras es, además de riesgoso, compartir la información que hace que nuestros sueteres sean exclusivos.

Existe la alternativa (impresindible) de comprar este equipo de computo para que la propia empresa pueda realizar sus diseños. Las condiciones de compra son iguales que para la maquinaria. El precio es de 45,000 dólares americanos.

El equipo innegablemente es fuera de serie por lo versatil y util que puede ser para el diseño. Cuenta con una cámara de video que con solo poner una fotografía al frente, y gracias a la computadora se obtienen replicas exactas, o de diferentes tamaños de la fotografía en el tejido.

Fig.138 sistema de computo Shimatronic.



**MODELO SEC 102 KI.-**

Esta máquina tiene las mismas características que los modelos SECKI anteriormente descritos, con la diferencia de que es más chica y cuenta solo con un doble sistema de tisaaje.

Algunas de sus características distintas a las anteriores son:

-Ancho util: Viene en tres versiones: 101, 86 y 71 cm.

-Balga: 5, 7, 8, 10, 12, y 14

-Velocidad: Grande 01 cm. - 69 ppm.

                  mediana 86 cm. - 72 ppm.

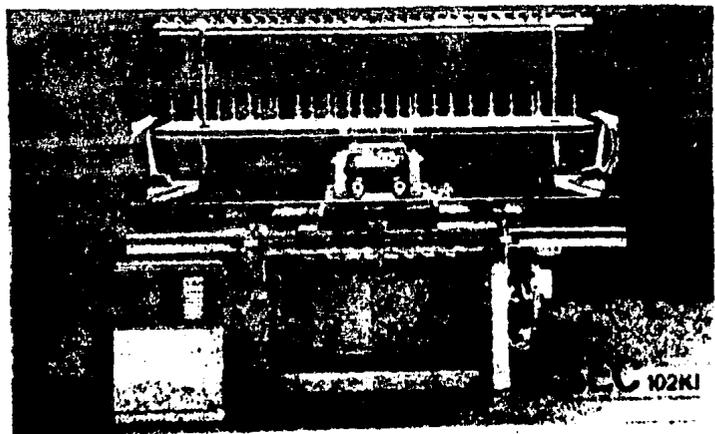
                  chica 71 cm. - 78 ppm.

-Dimensiones: 301x139x217 cm.

-Peso: 1430 Kgs.

-Precio F.O.B. puerto japonés: 13,500,000 Yens

Fig 139. Máquina electrónica Shima Seiki SEC 102KI.



B).- MÁQUINAS MANUALES O SEMIAUTOMÁTICAS PARA LA FABRICACIÓN DE CUELLOS Y/O ADORNOS.-

MÁQUINA TRICOTOSA RECTILINEA AUTOMÁTICA TRIGAMO MODELO MET-1

Esta máquina tricotosa es completamente automática en todos sus movimientos. Se compone de un simple juego de tisaje y está gobernada por cinta perforada.

Sus fonturas se componen de placas de agujas equipadas con agujas de transferencia de talón alto y bajo, lo que permite un traslado de mallas de la fontura anterior a la posterior y viceversa, pudiendo transferir y trabajar en la misma pasada; puede transferir por agujas altas y agujas de talón bajo indistintamente.

Todos los movimientos son ordenados por las perforaciones previamente realizadas en la cinta; esta información es mandada a una unidad lectora que la transmite a los mandos de la máquina. Mediante avance y retroceso de la cinta dentro de la unidad lectora y en combinación con el cuenta ciclos o repeticiones de la muestra, se consigue un acortamiento considerable de la cinta.

Las posibilidades que ofrece esta máquina son:

-Listado a cuatro colores.

-Mallas cargadas.

-Motivos calados.

-Acanalados.

Sus características técnicas son:

-Anchura útil de placas: 120 cm.

-Galgas 5, 6, 7, 8, 10 y 12

-Velocidad: 50 ppm.

- Accionado por motor de dos velocidades
- Cuatro guiahilos
- Precio F.O.B. puerto español: 2,125,000 pesetas.
- Forma de pago: similar
- Garantía: 1 año
- Servicio: cuenta con representante técnico y refacciones.
- Tiempo de entrega: 60 días.
- Medidas: 280x90x200 cm.
- Peso: 340 Kgs.
- Puerto de entrada: Veracruz.
- Lugar de fabricación: España.



Fig.140 Máquina tricotosa automática Trigano modelo MET-1

**MÁQUINA TRICOTOSA RECTILÍNEA IMMEA MODELO G4PRG.-**

La máquina IMMEA modelo G4PRG es una máquina manual o motorizada para géneros de punto, dotada de cuatro guiahilos y una anchura útil de trabajo de 120 cm.

Permite listados de hasta cuatro colores, con cambio automático de los mismos al momento de tejer.

Sus características técnicas son las siguientes:

- Anchura útil de placas: 120 cm.
- Galgas: 5,7,8,10 y 12
- Velocidad: Variable de acuerdo a tejedor.
- Accionada manualmente.
- Agujas de talón alto y bajo.
- Precio F.O.B. puerto italiano: 5,450,000 liras.
- Forma de pago: similar.
- Garantía: 1 año.
- Servicio: ninguno.
- Tiempo de entrega: 60 días.

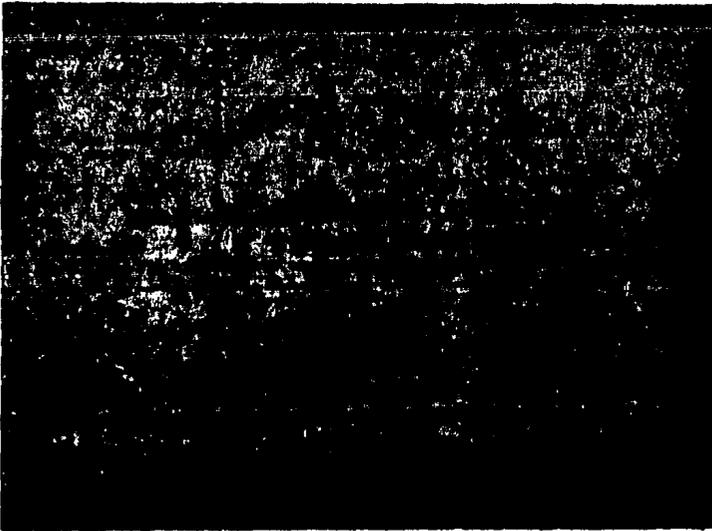


Fig.141 Máquina tricotosa manual IMMEA modelo 04PRG.

C).- MÁQUINAS PARA PROCESOS DE OVERLOCK, ATRACADO, REMALLADO, HILVANADO Y ETIQUETADO.-

MÁQUINAS PARA OVERLOCK.-

El proceso de overlock fue descrito anteriormente en el tema de selección del proceso, por lo que se sugiere consultarlo.

A continuación se dan las características más importantes de algunas máquinas para este proceso:

Máquina overlock brother modelo MA4-B551.

-Velocidad: 6000 puntadas por minuto. (ptpm).

-Sistema de agujas: 81x1 82x13

-Número de hilos: 4 o 5

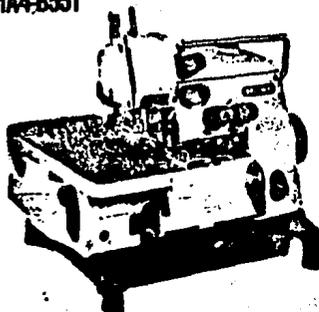
-Número de agujas: 2

-Número de ganchos: 3

-Precio: 519,750 pesos

Fig.142 overlock Brother modelo MA4-B551.

MA4-B551



Máquina overlock Brother modelo EF4-B511.-

-Velocidad: 6500 ptpm.

-Sistema de agujas: 81x1

-Número de hilos: 2 o 3

-Número de agujas: 1

-Número de ganchos: 2

-Precio: 474,145 pesos.

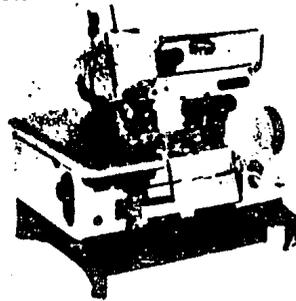


Fig.143 Overlock Brother modelo EF4-8511.

Máquina overlock Yamato modelo DCZ 203.-

-Velocidad: 6000 ptpm.

-Sistema de agujas: 8111

-Número de agujas: 1

-Número de hilos: 3

-Número de ganchos: 2

-Precio: 459,655 pesos.

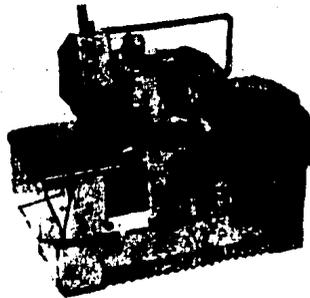


Fig.144 Overlock Yamato modelo DCZ 203.

Máquina overlock Yamato modelo DCZ 521-D1.-

-Velocidad: 6000 ptpm.

- Sistema de agujas: 81x1, 82x13
- Número de agujas: 2
- Número de hilos: 4
- Número de ganchos: 3
- Precio: 568,330 pesos.

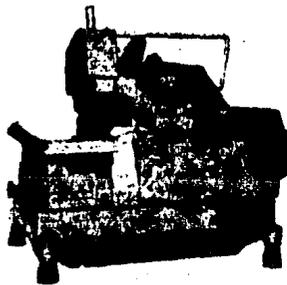
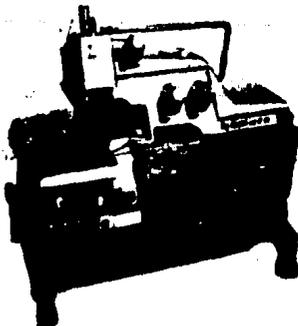


Fig 145 Overlock Yamato modelo DCZ 521-01.

Máquina overlock Yamato modelo DCZ 5003.

- Velocidad: 9000 ptpm.
- Sistema de agujas: 21x1
- Número de agujas: 1
- Número de hilos: 3
- Número de ganchos: 2
- Precio: 513,410 pesos.

Fig.143 Overlock Yamato modelo DCZ 5003.



Todas estas máquinas cuentan con alimentación diferencial y lubricación automática. El fabricante de la maquinaria Brother es nacional y además es el representante de la maquinaria Yamato.

La garantía de la maquinaria es de seis meses y solo cubre la mano de obra. Ofrece cursos de capacitación para los obreros encargados de manejarla. La entrega del equipo es inmediata.

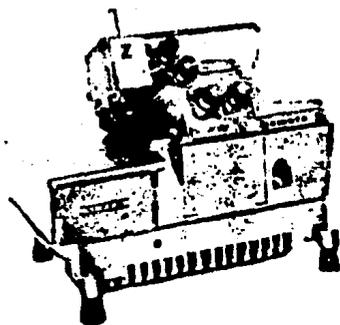
#### MAQUINAS ATRACADORAS.-

El proceso de atracado también fue descrito anteriormente.

Máquina atracadora con puntada de seguridad Yamato modelo DCZ 361.-

- Velocidad: 5500 ptpm.
- Ancho de costura: 5.5 - 7 mm.
- Número de hilos: 5
- Número de agujas: 2
- Número de ganchos: 3
- Distancia entre agujas: 2.4 mm.
- Precio: 473,217 pesos.

Fig. 147 Atracadora Yamato modelo DCZ 361.



**MÁQUINAS REMALLADORAS.-****Máquina remalladora Trigamo MJ-75.-**

La máquina remalladora MJ-75 cose con uno o dos hilos indistintamente. La penetración del hilo por las mallas del tejido se efectúa mediante aguja recta que entra por el exterior de la corona.

Las máquinas se construyen con corona de rotación izquierda o derecha.

-Galgas: de la 2 a la 24.

-Precio: 374,800 pesos

-Producción: 150 costuras por turno de ocho horas.

-Forma de pago: similar

-Garantía: 1 año

-Servicio: Técnico y refacciones.

-Tiempo de entrega: 60 días

-Puerto de entrada: Veracruz

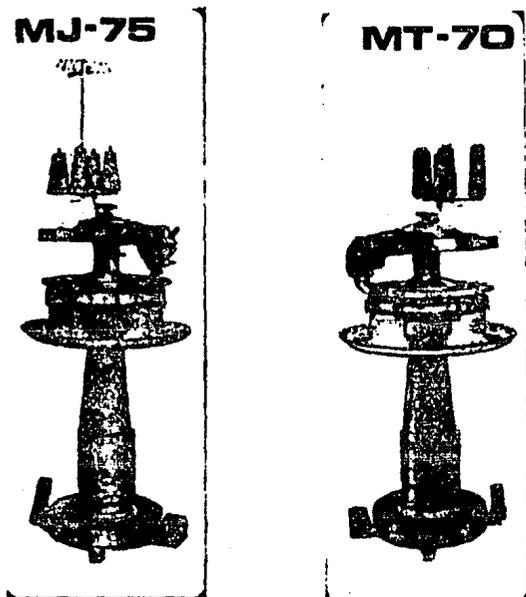
-Lugar de fabricación: España.

**Máquina remalladora Trigamo modelo MJ-70.-**

La remalladora MJ-70 es similar a la anterior excepto que la aguja que realiza la costura entra por el interior de la corona.

-Precio 382,600 pesos.

Fig. 148 Remalladoras Trigamo modelos MJ-75 y MT-70



Máquina remalladora Exacta Quasar.-

Este tipo de máquina se basa en un concepto distinto del remallado para lograr la unión de las prendas. Mientras que en las remalladoras clásicas es necesario colocar cada punto de la prenda a unir en una corona de agujas, la Exacta Quasar la ha reemplazado por una corona de un material adhesivo que sujeta la prenda mientras la aguja va realizando la puntada. Esto permite ahorrar un tiempo muy grande ya que no existe la operación de colocar cada malla de la prenda en una aguja de la corona

Esta innovación permite además utilizar esta remalladora sin la necesidad de preocuparse de la galga en que fueron tejidas las prendas ya que el paso de las agujas es controlado manualmente.

Sus características son las siguientes.-

-Producción: 1000 costuras por turno.

- Precio F.O.B puerto italiano: 8,000 dólares americanos.
- Forma de pago: similar
- Tiempo de entrega: 21 Días
- Garantía: 1 año
- Capacitación: Curso impartido a cargo del representante
- Servicio: técnico y refacciones
- Puerto de entrada: Veracruz
- Lugar de fabricación: Italia.

Fig.149 Remalladora Exacta Quasar.



### MÁQUINAS HILVANADORAS.-

Máquina hilvanadora Brother modelo DB2-B753.-

Esta máquina es de costura recta de doble pespunte sin palanca de remate; sus características son las siguientes:

- Velocidad: 6000 ptpm.
- Sistema de agujas: 16x231
- Número de agujas: 1
- Número de hilos: 1
- Lubricación automática
- Precio: 573,200 pesos
- Forma de pago: contado
- Entrega inmediata
- Garantía: 6 meses solo en mano de obra
- Capacitación: a cargo del proveedor

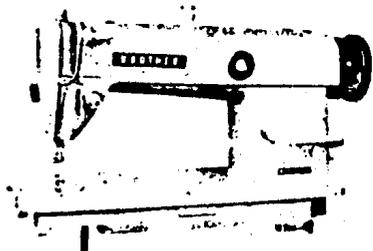


Fig.150 Máquina hilvanadora Brother modelo DB2-B753.

### MAQUINAS ETIQUETADORAS.-

Máquina etiquetadora brother modelo CM2-B931.-

Esta es una máquina de punto "invisible" cuyas características son:

-Sistema de agujas: 21-40TP

-Dispositivo para sacar puntada una si y una no

-Numero de agujas: 1

-Numero de hilos: 1

Lubricacion semiautomatica

-Precio: 576,090 pesos

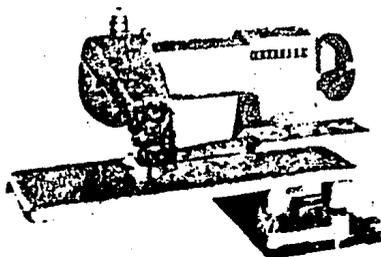
-Forma de pago: contado

-Entrega: inmediata

-Garantia: 1 mes solo mano de obra

-Capacitacion a cargo del proveedor

Fig.151 Maquina etiquetadora Brother modelo CM2-B931.



D).- MAQUINARIA PARA PROCESOS DE CORTE, PLANCHADO, LAVADO, SECADO E INSPECCION.-

MAQUINARIA PARA PROCESOS DE CORTE.-

Máquina Llesor modelo M.55-AT.-

Esta máquina automática de corte por presión a troquel posee una bandeja de 850x450 mm. que admite todas las tallas dobladas y mangas asimétricas.

Sus características son las siguientes:

-Ciclo automático de corte: 3.5 seg.

-Puede cortar desde una pieza hasta 55 mm. en género de punto o similar

-Cuchilla totalmente moldeable

-Dobladora de cuchillas diseñada para que, con facilidad, se puedan construir los patrones.

-Perfecta calidad en todas las prendas cortadas y no requiere de personal especializado.

-Producción de prendas completas en 8 horas: desde 650 a 2100.

-Datos técnicos:

-Bandeja: 850x450 mm.

-Potencia eléctrica: 1.5 Kw.

-Voltaje: 220/380 v.

-Dimensiones: 192x130x125 cm.

-Peso: 1000 Kgs.

-Precio F.O.B. puerto español: 7,700,000 pesetas

-Forma de pago: similar

-Tiempo de entrega: 21 días

-Lugar de fabricación: España

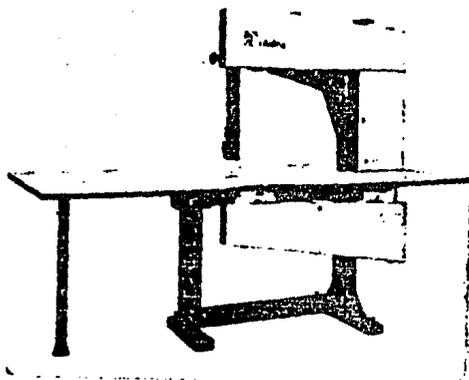


Fig.153 Cortadora de cinta AUTEX modelos 105 y 75.

Máquinas de corte manual KM modelos KS-AUIII18; KS-AUIII10 y KS-EU.5.-

Las tres son máquinas cortadoras de cuchilla con afilador automático.

-Altura de corte: 160, 210 y 80 mm. respectivamente

-Voltaje: 127 V.

-Peso: 14.5; 14.5 y 9 Kgs. respectivamente

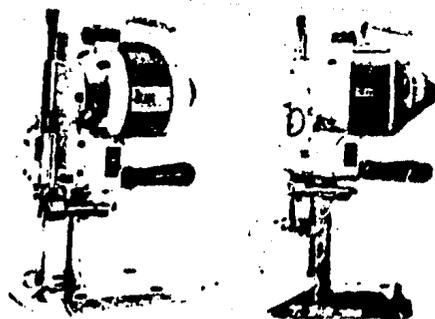
-Precio: 437,115; 418,600 y 355,810 pesos respectivamente

-Entrega inmediata

-Garantía: 6 meses solo mano de obra

-Forma de pago: contado

Fig.154 Máquinas cortadoras de cuchilla KS.



MAQUINARIA PARA PROCESOS DE PLANCHADO.-

Mesa acabadora Trigamo modelo 180/BSM.-

-Mesa acabadora con medidas de plato de 1800x850 mm.

-Apresto y secado accionado con el pie

-Consumo de 10 a 14 Kgs./hora de vapor (integrado) a una presión de entre 2 y 6 Kgs./cm

-Precio F.O.B. puerto español: 650,000 pesetas

-Forma de pago: similar

-Tiempo de entrega: 60 días

-Servicio: técnico y refacciones a través del proveedor

-Garantía: 1 año

-Puerto de entrada: Veracruz

-Lugar de fabricación: España

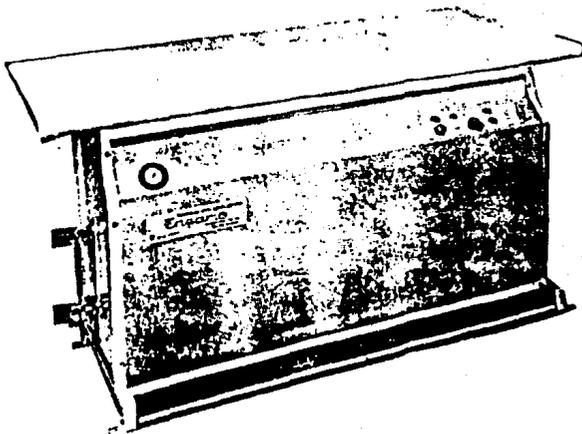


Fig.155 Mesa acabadora Trigamo modelo 180/BSM.

Mesa acabadora Trigamo modelo 180/85 P, S, A.-

Mesa acabadora con prensa en tres versiones distintas con medidas de plato de 1800x850 mm.

-Prensa accionada con el pie, a mano o automáticamente

-Consumo: de 10 a 14 Kgs./hora de vapor a una presión de entre 2 y 6 Kgs./cm<sup>2</sup> (integrado)

-Precio F.O.B. puerto español: 830,000 pesetas

-Las demás condiciones son similares a la anterior plancha

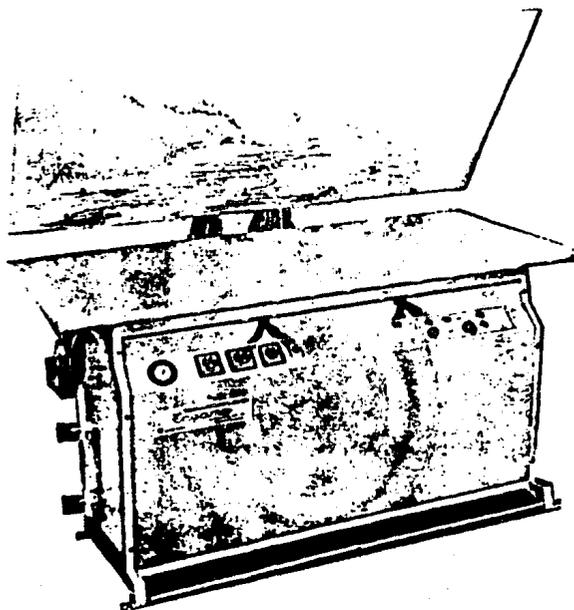


Fig.156 Mesas acabadoras Trigamo, versiones P.S.A.

MAQUINARIA PARA PROCESOS DE LAVADO SECADO E INSPECCIÓN.-

Lavadora frontal Trigamo LF-45.-

Lavadora frontal con programas automáticos de acabados.

Centrifugado incorporado muy útil no solo para evitar el chorreado final, sino para expulsar los residuos jabonosos al final de los aclarados.

-Dosificadores de productos sólidos y líquidos

-Termostato independiente para prefijar temperaturas

-Trae incorporado un precentrifugado

-Capacidad: 47 Kgs.

-Diámetro del tambor: 900 mm.

-Longitud del tambor: 740 mm.

-Peso neto 615 Kgs.

-Dimensiones: 1682x1093x1307 mm.

Velocidad de lavado: 25 rpm

-Velocidad de centrifugado: 110 rpm

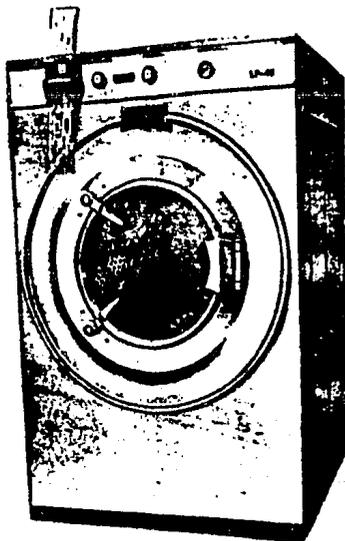


Fig.157 Lavadora Trígamo LF-45.

Secador rotativa Trígamo modelo SB-45.-

Las prendas colocadas en el tambor en rotación son intersecadas por una corriente de aire a elevada temperatura, provocada por una turbina y una tubería calefactora.

Elevada capacidad de evaporación fundada principalmente en:

-Potentes baterías calefactores

-Gran caudal de aire

- Densa perforación del tambor
- Velocidad de giro precisa para que las prendas puedan flotar en su interior
- Puerta de carga frontal con dispositivo de seguridad
- Capacidad: 45 Kgs.
- Diámetro del tambor: 1070 mm.
- Longitud del tambor: 510 mm.
- Dimensiones: 198x1171x1575 mm.
- Peso: 510 Kgs.
- Velocidad de giro del tambor: 35 rpm
- Consumo de gas: 8kgs./hora o 24 m<sup>3</sup>/hora
- Caudal de extracción del aire: 5000 m<sup>3</sup>/hora
- Precio F.O.B. puerto español: El precio por ambas máquinas (SB-45 y LF-45) es de 3,200,000 pesetas.

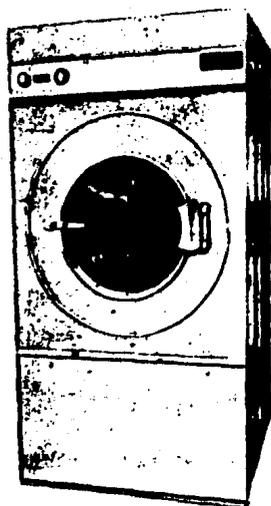


Fig.158 Secadora rotativa trigamo modelo SB-45.

Secadora rotativa Trigano modelo SB-20.-

Sus características son similares a las de la secadora SB-45, pero se trata de una máquina de menor capacidad.

Sus datos técnicos son los siguientes:

- Capacidad: 20 Kgs.
  - Diámetro del tambor: 950 mm.
  - Longitud del tambor: 750 mm.
  - Dimensiones: 1866x938x1140 mm.
  - Peso: 380 Kgs.
  - Velocidad de giro del tambor: 38 rpm
  - Consumo de gas: 3 Kgs/hora o 10 m<sup>3</sup>/hora
  - Caudal de extracción de aire: 1600 m<sup>3</sup>/hora
- Lavadora frontal Trigano modelo LDF-18.-

Este tipo de lavadora es similar a la LF-45, pero con capacidad de lavado más limitada.

Sus características son las siguientes:

- Capacidad: 18 Kgs.
- Diámetro del tambor: 700 mm.
- Longitud del tambor: 470 mm.
- Dimensiones: 1420x892x933 mm.
- Peso: 400 Kgs.
- Velocidad de lavado: 48 rpm
- Velocidad de centrifugado: 420 rpm

El precio por ambas máquinas (LDF-18 y SB-20) es de 1,252,000 pesetas

Las demás características son similares que para las planchadoras.

Maniqués luminosos para el repaso de prendas.-

Maniqués Trigamo modelos Revisaluz y Revilux G.-

Ambos maniqués están diseñados principalmente para el repaso de prendas de todos tipos.

El modelo Revilux G permite graduar los brazos y sustituirlos según las necesidades de las pasadas.

-Precio de cualquiera de ellos F.O.B puerto español: 30.000 pesetas.

-Demás características similares a las de las secadoras.

Fig.159 Maniqués de inspección óptica.



## SELECCIÓN DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.-

De la misma forma en que fueron descritas las distintas alternativas de maquinaria se realizará la selección de las mismas. Tratando de mantener marcas iguales en la selección del equipo para contar con una estandarización que haga más sencillo el mantenimiento del mismo.

### A)- SELECCIÓN DE MAQUINARIA PARA LA FABRICACIÓN DE LIENZOS.-

De acuerdo a los datos obtenidos de las prendas estudiadas, se determinó, en el capítulo 2, que la galga de las máquinas es de 7 agujas/cm.

Como una primera aproximación es necesario desechar las máquinas Abril 2003/4T; Abril 2003/4T-I; Abril 2003/4T-F; Shima Seiki 212KI y Shima Seiki 212KI. La razón de esto es que ninguna de estas máquinas viene en galga 7.

Para poder calcular en número de máquinas necesarias para producir los lienzos requeridos, se tomarán las medidas de la talla grande de los sueteres para caballeros.

Se debe recordar que al estar tejiendo una máquina un lienzo, lo está haciendo en forma estirada, es decir, que para tejer un determinado tamaño de tejido, es necesario agragarle un 43% más de ancho en el momento de tejerlo. O si se quiere, un lienzo de un determinado ancho en la máquina corresponde al 70% del mismo ancho en la prenda.

De acuerdo a las medidas de las tallas se puede calcular que se producirán dos frentes o espaldas por lienzo, y gracias a la forma de acomodar y cortar, se pueden producir tres mangas por lienzo de acuerdo al ancho útil de la máquina.

Si se quieren producir 100,000 sueteres al año, y se calcula que se trabajarán 200 días en el año, es necesario producir 500 sueteres diarios. La producción se realizará a tres turnos, ya que si se trabajarán dos turnos se requeriría de una mayor cantidad de maquinaria, equipo y mano de obra; lo cual incrementa considerablemente la inversión y los costos.

Para producir los 500 sueteres diarios es necesario contar con 500 frentes, 500 espaldas, 1000 mangas y 500 cuellos. Por lo tanto se necesitan producir 500 lienzos de 156x74 cm. para los cuerpos y las espaldas; y 394 lienzos de 179x68 cm. para las mangas. Se les está otorgando una holgura de dos centímetros por cada lado para evitar problemas en el proceso de overlock y corte de los lienzos.

Para calcular la producción de una máquina en cm./min. se divide la velocidad real estimada de la máquina entre la densidad del tejido.

En base a consultas con ingenieros textiles, estos recomiendan que se tome como velocidad real de las máquinas el 75% de la velocidad anunciada por el fabricante en sus catálogos. La razón de esto radica en que la máquina puede alcanzar la velocidad mencionada gracias a trabajar con fibras y dibujos especiales, que normalmente se utilizan en exposiciones.

Se recordará así mismo que la densidad del tejido es de 8 pasadas por centímetro, la cual fue anunciada en el capítulo 2.

Para el caso de la máquina con un ancho útil de 101 cm. el cálculo es similar pero adaptado a sus características especiales.

La producción total necesaria para las máquinas que proporcionen dos frentes o espaldas y tres mangas por lienzo es:

$$500 \times 74 \text{ cm.} \quad 334 \times 68 \text{ cm.} = 59,712 \text{ cm.}$$

Si consideramos que el tiempo productivo de las máquinas por turno es del 85%. Se trabajarán 6.8 horas por turno y por máquina, lo que arroja un total de 1224 minutos por día por máquina de trabajo en tres turnos.

El cálculo de la cantidad de máquinas necesarias para producir una determinada longitud de tejido está dada por la siguiente relación.

Producción total en centímetros = Velocidad de producción de la máquina X el tiempo productivo X número de máquinas.

Donde la única incógnita a determinar es el número de máquinas, ya que la velocidad de producción de las máquinas se determina de la siguiente forma:

Velocidad de producción de la máquina = Velocidad (en pasadas por minuto) X 0.75 % densidad del tejido (en pasadas por centímetro).

A continuación se anexa una tabla, en donde se detallan todos los atributos de las máquinas; así como el número necesario de ellas para lograr la producción y el monto total de la inversión necesaria. Los precios de las máquinas fueron estandarizados en dólares americanos a la cotización oficial del 7 de febrero de 1986.

TABLA 11 ALTERNATIVAS DE MAQUINARIA DE TEJER ELECTRONICA

MAQUINARIA	ANCHO UTIL (CM)	#PRENDAS CUER.MAN		VELOCIDAD 100% 75% (PPM)		#GUIA HILOS	#SIST. TRICOT	TIEMPO ENTREG (DIAS)	PRECIO (\$US)	PROD CM/MIN	#MAQ.	INVERSION (\$US)
ABRIL 2000/4T	200	2	3	54	40	8	3	60	38000	5	10	380,000
ABRIL 2000/4TI	200	2	3	48	36	16	3	60	47000	4.5	11	517,000
ABRIL 2000/4TF	200	2	3	18	13	16	3	60	49000	1.6	31	1,519,000
UNIVERSAL MC611	213	2	3	50	37	8	2	21	72500	4.6	11	797,500
UNIVERSAL MC640	213	2	3	80	60	8	4	21	94400	7.5	7	660,800
SHIMA 214KI	213	2	3	84	63	16	4	30	96600	7.8	7	676,200
SHIMA 102KI	101	1	2	40	30	16	2	30	79000	3.7	24	1,896,000
RIGUAL AME34	206	2	3	50	37	9	3	60	71000	4.6	11	781,000

Aún cuando a primera vista la mejor opción en cuanto a la selección de la maquinaria podría ser la Abril 200/4T, se debe recordar que esta máquina realiza dibujos Jacquard en forma limitada y que es difícil poder trabajar tejidos intarsia con ella.

El modelo Abril 2000/4T-F, aunque es una máquina que realiza tejidos menguados, lo que significa el ahorro del proceso de corte de los lienzos, resulta ser una máquina muy lenta. Debido a esto, sería necesario realizar una compra de una gran cantidad de ellas, lo que las hace excesivamente caras.

De forma similar, la Shima Seiki 102K al poseer un ancho útil de fontura mucho más pequeño, se torna incosteable.

Comparando las máquinas Abril 2000/4T-I con la Rigual AME34 se puede observar que sus características son muy similares, excepto que la Rigual es un poco más grande. Ventaja que no nos sirve porque de todas formas se obtienen la misma cantidad de prendas.

La máquina Rigual es una pasada por minuto más rápida que la Abril; pero con la ruptura de un hilo, queda más que compensada, por lo que este no puede ser considerado un punto determinante en la selección. La máquina Abril posee cinco gulahilos más que la Rigual, lo que le confiere una mayor capacidad de dibujo. En caso de comprarse cualquiera de las dos marcas, es necesario contar con un mismo número de ellas, y por lo tanto una misma cantidad de gente.

Como último punto de comparación la máquina Abril 2000/4T-I es 18.000 dólares más barata que la Rigual AME34, por lo que no se justifica comprar esta última marca.

La Universal MC-611 es una máquina relativamente similar a la abril 2000/4T-I, pero con bastante menor capacidad en los dibujos y bastante mayor precio. Su única ventaja radica en su calidad y prontitud de entrega, pero al ser \$25,500 dolares más cara que la Abril debe ser desechada.

Unas máquinas que son de similar calidad son la Universal MC-640 y la Shima Seiki 214KI. Aunque son de similares características se puede apreciar que la Shima Seiki 214KI es una máquina más rápida, con mayores posibilidades de dibujo pero más cara. En el caso de comprar cualquiera de las dos, se necesitaría el mismo número de máquinas y operarios.

Se debe recordar que la Shima Seiki requiere de un sistema de cómputo para poder realizar los diseños de las prendas. Este equipo adicional tiene un precio de \$45,000 dólares y, aunque no es imprescindible su compra, por razones ya descritas, es conveniente tenerlo para poderle dar a la empresa una capacidad total de autonomía en sus diseños.

Por esta causa se considerará que la inversión total para el caso de comprar máquinas Shima Seiki 214KI sera de \$721,200 dólares americanos. y se contara con siete máquinas y una computadora para diseños que ya fue descrita.

En base a esto, la diferencia en precios entre la Shima Seiki 214KI y la Universal MC-640 es de \$64,400 dolares. La Shima Seiki es una máquina de mayores ventajas, pero es muy cara por lo que debe ser descartada.

Se puede seleccionar cualquier tipo de maquinaria entre las dos marcas que quedan. Normalmente se tiende a escoger la más

barata; pero esto puede ser un error. Debido a esto, se realizará un estudio un poco más profundo para determinar la mejor alternativa de compra entre las máquinas Abril 2000/4T-I y Universal MC-640.

Un punto muy importante que tiene la Abril a su favor es su precio.

La Universal es una máquina de excepcional calidad, lo cual le otorga un mayor valor de salvamento en el caso en que se la quisiera vender. No se puede decir lo mismo, por lo menos en la misma proporción, de la Abril.

La Universal es 19 cm. más grande que la Abril, lo cual puede ser importante en un momento dado.

Se requieren once máquinas Abril para alcanzar la producción prevista, mientras que de las Universal son solamente siete.

Aunque la Abril tiene mayor número de guichillos, la Universal posee un sistema más de tricotado, lo que le confiere una ventaja en su capacidad de producir dibujos.

La universal es una máquina mucho más rápida que la Abril, lo que puede permitir cumplir pedidos individuales en menor tiempo. A este argumento se puede decir que las máquinas Abril son cuatro más que las Universal por lo que pueden poner a trabajar más máquinas para cubrir los mismos pedidos.

El tiempo de entrega de la Universal es de 21 días, mientras que el de la Abril es de 60.

Si en los 39 días que existen de diferencia las máquinas Universal se ponen a producir, se tienen si se trabajaran 28 días:

500 sueteres/día X 28 días = 14000 sueteres

Si de acuerdo a los datos proporcionados por el cliente, se le gana el 100% de utilidades, y se tienen precios de 18,000 pesos por sueter, se pueden ganar:

14000 sueteres X 9000 \$/sueter = \$126,000,000.00 pesos

en un mes. Si a esto se le descuenta el 50% de gastos y costos, la utilidad obtenida en forma burda es de \$63,000,000 de pesos en un mes. Lo que al cambio de \$410 por dolar equivale a un total de \$153,659 dólares americanos.

Aún cuando tome el mismo tiempo el poner a producir cualquier tipo de maquinaria, el hecho de que uno de los proveedores surta la maquinaria 40 días antes que el otro, innegablemente proporciona ingresos que no pueden ser despreciables.

La siguiente tabla muestra los ingresos y egresos que es necesario incurrir en la compra de cualquier maquinaria. En el capítulo 4 y 5 se explicarán con detalle el origen de todos estos gastos, y lo que ahora interesa es poder seleccionar la mejor maquinaria para cubrir las necesidades estipuladas.

En la tabla 12 se puede apreciar que la diferencia de inversiones entre las dos marcas de maquinaria es de \$29,494.10 dolares, lo que equivale a un 4.48% de la inversión en el caso de comprar la selección Abril.

Por esta diferencia se sugiere comprar la maquinaria Universal.

Aunque requiere de un esfuerzo financiero mayor, se está seguro de adquirir una maquinaria que está catalogada como una de las mejores del mundo. Requiere de una menor cantidad de opera-

rios, produce más rápido y tiene mayor capacidad para realizar dibujos.

TABLA 12 COMPARACIÓN ENTRE LAS DOS ALTERNATIVAS

MARCA DE LA MAQUINARIA

CONCEPTO (\$US)	ABRIL 2000/4T-I	UNIVERSAL MC-640
Inversión en equipo	517,000	660,800
Impuesto de interna- ción (10%)	51,700	66,080
Gastos de excensión del IVA (0.45%)	2,326.50	2,973.60
Transporte	87,890	112,336
Seguros (2%)	10,340	13,216
Depreciación mensual	-10,771	-13,767
Producción en un mes	-	-153,659
Total	658,485.50	607,979.50

B).-SELECCIÓN DE LA MAQUINARIA PARA LA FABRICACIÓN DE LOS CUELLOS Y ADORNOS.-

De acuerdo a los requerimientos de cuellos y en base a los datos proporcionados en el capítulo 2, es necesario producir en el peor de los casos, que es cuando todos los sueteres van a ir con el cuello en "V", 500 cuellos de 5x54 cm.

Las medidas de los cuellos a producir son aumentadas en un 43% para tejerse estiradas, por lo que el tamaño de la fontura que los tejerá es de 77 cm.

La producción total es de 2500 cm. de tejido al día.

En base a las alternativas planteadas se ve que la Trigamo MET-1 es un producto demasiado elaborado para lo que se necesita, por lo que se descarta su compra.

De la misma forma que para el cálculo del número de máquinas del inciso anterior, se realiza el cálculo para la máquina IMMEA G4 PRG.

Se espera que las máquinas trabajen tres turnos con un tiempo productivo del 85% y una velocidad de 15 ppm.

2500 cm. = 15 pasadas/minuto. / 8 pasadas/cm. X 1224 minutos X N

$$N = 1.09$$

Se comprará una máquina IMMEA G4 PRG con una inversión de \$3,855 dólares americanos.

C).- SELECCIÓN DE MAQUINARIA PARA PROCESOS DE OVERLOCK, ATRACADO, REMALLADO, HILVANADO Y ETIQUETADO.-

SELECCIÓN DE MAQUINARIA PARA OVERLOCK.-

En la tabla 13 se muestran las principales características de los modelos existentes.

De acuerdo a datos recabados en fábricas donde se realizan los procesos de overlock, la velocidad de la máquina es independiente de la cantidad de prendas a producir. Lo que sí es de gran importancia es la velocidad que tengan las costureras para unir y cocer las prendas. De acuerdo a los mismos datos, se estima que una costurera promedio produce 220 uniones de frentes con espaldas y una cantidad igual de pares de mangas cocidas por turno.

Si se asume que se pueden cocer 200 prendas por turno, se requieren cocer al día:

TABLA 13 ALTERNATIVAS DE MAQUINARIA PARA OVERLOCK

MAQUINA	VELOCIDAD(PTPM)	SIST. AGUJAS	# HILOS	# AGUJAS	# GANCHOS	PRECIO \$ M.N.	OBSERVACIONES
BROTHER MA4-B551	6000	81 X 1 82 X 13	4-5	2	3	519,750	
BROTHER EF4-B551	6500	81 X 1	2-3	1	2	474,154	sist. de refri- geracion por si- ticona
YAMATO DCZ-203	6000	81 X 1	3	1	2	459,655	
YAMATO DCZ-521-D1	6000	81 X 1 82 X 13	4	2	3	568,330	
YAMATO DCZ-3003	6000	81 X 1	3	1	2	613,410	

500 frentes con espaldas

500 pares de mangas

500 lienzos de cuerpos

334 lienzos de mangas

Total 1834 costuras al día

Se necesitan por tanto 10 máquinas overlock para cubrir estas necesidades. Se podrían trabajar dos o hasta tres turnos para así comprar solamente 3 o 4 máquinas overlock. Pero para evitarse problemas cuando se les de mantenimiento a estas máquinas, es mejor que existan bastantes de ellas. De todas formas la inversión aunque es considerable es casi despreciable comparada con la de la maquinaria textil.

Como no depende de las características de la máquina la producción que pueda alcanzarse, se elegirá la Yamato DCZ-203 que provee una costura con 3 hilos y es la más económica.

La inversión total en estas máquinas sera de \$ 4,596,550 pesos.

#### MÁQUINAS ATRACADORAS.-

Existe un solo modelo del que se tienen datos. Por cada sueter es necesario realizar cuatro costuras; dos en los puños y dos en los resortes de la cintura. De esto se concluye que se deben realizar 2000 costuras diarias.

De acuerdo a datos obtenidos, las costureras realizan 400 costuras de atracadora por turno, en promedio.

Se necesitan, por tanto, cinco máquinas atracadoras Yamato DCZ-361. Con una inversión total de \$ 2,360,085 pesos.

### MÁQUINAS REMALLADORAS.-

Entre las alternativas que existen, es necesario descartar la posibilidad de comprar la remalladora Exacta Quasar. Su compra se justifica para muy altas producciones, donde se tienen tejidos de distintas galgas. Para las necesidades específicas de esta planta resulta ser una máquina de muy alta producción que estaría desaprovechada en un 50% de su capacidad. Por otra parte, el contar con un solo equipo de cualquier proceso representa un muy alto riesgo, ya que en el caso de falla o descompostura se detiene la línea de producción.

Debido a que deben ser colocados principalmente cuellos con estas máquinas, es mejor que el sistema de penetración del hilo sea por la parte externa de la corona, ya que esto representa un mejor acabado.

Se deben cocer 500 cuellos diarios, por lo que se deben comprar cuatro máquinas remalladoras Trigamo MJ-75 a un precio de \$ 1,499,200 pesos.

### MÁQUINAS HILVANADORAS...

Para este caso, también se cuentan con los datos de un solo equipo, el cual es la hilvanadora Brother 082-B758.

El único proceso para el cual se aplican estas máquinas es para preparar los lienzos, antes de darles una costura con las máquinas overlock, para mandarlos a lavar.

Si se considera que por cada lienzo se deben realizar cuatro costuras, una en cada borde, se tendrán que realizar  $(500-334) \times 4$  costuras, lo que da un total de 3336 costuras.

Si de acuerdo a los datos obtenidos una costurera puede realizar 800 costuras de este tipo en un turno, es necesario contar con cinco máquinas. La inversión necesaria en este rubro es de \$ 2,866,000 pesos.

#### MAQUINAS ETIQUETADORAS.-

De esta maquinaria solo se cuentan con los datos de un solo modelo, la Brother. CM2-B931.

De acuerdo a la información provista por el vendedor, afirma que coloca 400 etiquetas por turno. Si se considera una eficiencia del 75%, la máquina tiene la capacidad de colocar 300 etiquetas por turno. Será necesario comprar dos de estos equipos con una inversión de \$ 1,153,780 pesos.

D).- SELECCIÓN DE MAQUINARIA PARA PROCESOS DE CORTE, PLANCHADO, LAVADO, SECADO E INSPECCIÓN.-

#### MAQUINARIA PARA PROCESOS DE CORTE.-

Para la selección de este tipo de maquinaria existen varias alternativas:

La primera de ellas la Liesor M55-AT tiene la desventaja, según sus datos técnicos, de estar por encima de nuestras necesidades; por lo que debe ser descartada.

La segunda alternativa es la máquina de corte a cinta Autex. Esta máquina también es para una muy alta producción y sobrepasa nuestros requerimientos. Según nuestras necesidades de producción, se debe enfocar la compra de la maquinaria de corte a equipo de tipo manual.

Dentro de las posibilidades de compra del equipo manual están los equipos KM con sus modelos KS-AUIII10, KS-AUIII8 y KS-

EUS. La diferencia entre los tres modelos radica en su altura de corte, los cuales son 21, 16 y 8 cm. respectivamente.

En base a los requerimientos de producción es aconsejable comprar la máquina de corte de 16 cm., ya que los lienzos son de una galga moderadamente gruesa. Se sugiere tener dos cortadoras para el proceso de corte de los cuerpos y otras dos para el corte de las mangas.

Se comprarán cuatro cortadoras manuales KS-AUIIIB con una inversión de \$ 1,674,400 pesos.

#### MAQUINARIA PARA PROCESOS DE PLANCHADO.-

De las dos posibilidades que se contemplan para este caso, solo una de ellas cubre las necesidades de tener una prensa para el planchado. Se comprará la mesa acabadora Trigamo 180/85P, la cual es accionada con el pie. La inversión necesaria es de \$2,490,000 pesos.

Esta plancha en caso de necesidad trabajara dos o tres turnos.

#### MAQUINARIA PARA PROCESOS DE LAVADO Y SECADO.-

De acuerdo a la cantidad de lienzos a fabricar, y suponiendo que se tenga una necesidad de relavado del 10% de las prendas, será necesario lavar aproximadamente 190 Kgs. de lienzos y prendas al día.

En base a datos obtenidos de la lavadora Trigamo LF-45 y la secadora Trigamo SB-45, se puede apreciar que es un equipo con una capacidad muy por encima de nuestras necesidades. El proceso de lavado dura media hora, así que sería bueno tener un equipo que con 10 lavadas diarias cubriera estas necesidades. Este equipo lo compone la lavadora Trigamo LCF-18 y la secadora SB-20.

Se comprará un juego completo de lavadora y secadora de los modelos LCF-18 y SR-20 respectivamente. La inversión necesaria será de \$ 5,560,000 pesos.

#### EQUIPO LUMINOSO PARA EL REPASO DE PRENDAS.-

Es aconsejable tener dos equipos para la revisión final de prendas. Cualquiera de los equipos descritos es útil para cubrir nuestras necesidades., pero se sugiere, dadas las ventajas de forma que ofrece, adquirir el modelo Revilux G. La inversión necesaria para la compra de estos dos equipos es de \$ 480,000 pesos.

Hasta aquí se puede considerar que la selección de la maquinaria ha sido realizada. Existen otros detalles, como son tijeras, agujas, ganchos para coger los puntos de las prendas, etc. que deben ser considerados en la selección del equipo necesario.

Para todo este equipo extra, que no es posible detallarlo hasta que surjan las necesidades específicas, y para herramientas se asignará una inversión de \$ 2,000,000 de pesos.

Independientemente del equipo y la maquinaria necesaria para la producción de las prendas, es necesario adquirir una camioneta para el transporte del producto a las bodegas del cliente. La camioneta puede ser de una tonelada y media de capacidad.

Una política que recomiendan muchos ingenieros de mantenimiento es la de contar, en la misma planta, con las refacciones más importantes, o si se quiere con las más comúnmente necesarias, de las máquinas de tejer.

Muchas veces sucede que cuando se requiere de una determinada refacción, y aunque exista en el país el representante del

fabricante de la maquinaria, este no cuenta con la refacción específica y debe solicitarla hasta la fábrica. Mientras llega la pieza, fácilmente se puede tener parada la máquina 15 días.

Lo que normalmente hacen las fábricas textiles es pedir, junto con la maquinaria, un stock de refacciones cuyo valor esta comprendido entre el 5 y el 10% de la inversión total de la misma.

### DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.-

En la localización de la planta se determinó que era conveniente rentar un local en vez de comprar un terreno y construir la nave industrial. Posteriormente se deberá analizar la conveniencia de comprar el local. Debido a esto, esta distribución de planta no será tal, sino más bien un análisis de los requerimientos de espacio que necesita la empresa.

Para el análisis de los requerimientos de espacio se deben considerar los siguientes puntos:

- a).- Área requerida para maquinaria.
- b).- Área requerida para pasillos y accesos.
- c).- Área requerida por bodegas y taller.
- d).- Área requerida para servicios sanitarios.
- e).- Área de comedores para los obreros.
- f).- Área requerida para oficinas.
- g).- Área requerida para carga y descarga.

- a).- Área requerida para maquinaria.-

A continuación se presenta una tabla donde se detallan las dimensiones de la maquinaria. Para algunas de ellas, en las cuales el operario no puede estar en el pasillo para realizar su trabajo, se considera que los requerimientos de espacio incluyen al operario. Algunas máquinas que requieren de este espacio extra son: Todas las máquinas de costura; la tejedora manual; las remalladoras; las mesas de corte; las planchas y las máquinas de inspección.

TABLA 14 REQUERIMIENTOS DE ESPACIO

MÁQUINA	MEDIDAS (m)	CANTIDAD	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
TEJEDORAS	5X1.1	7	38.50
TEJ. MANUAL	2.8X2	1	5.60
OVERLOCK	2X1	10	20.00
ATRACADORA	2X1	5	10.00
REMALLADORA	2.5X1.5	4	15.00
HILVANADORA	2X1	5	10.00
ETIQUETADORA	2X1	2	4.00
MESAS DE CORTE	2.6X1.6	2	8.32
PLANCHA	2X1.9	1	3.80
LAVADORA	1,5X2	1	3.00
SECADORA	1.5X2.3	1	3.45
INSPECCIÓN	2.5X1.5	2	7.50
TOTAL			129.17

b).- Área para pasillos y accesos.-

El área necesaria para pasillos y accesos dentro de la planta se va a considerar de un valor igual al área total de la maquinaria, por lo que su valor es de 129.17 m<sup>2</sup>.

Esta área incluye una posible ampliación de la planta hasta un 50% de espacio del que dispone actualmente para pasillos y accesos.

c).- Área requerida para bodegas y taller.-

La política de la empresa es la de entregar el producto una vez al mes. Debido a esto se llenará la bodega con 15000 sueteres. Por otra parte, es también política de la empresa el contar

con la materia prima necesaria para la producción de treinta días. Más adelante se detalla el cálculo de los requerimientos diarios de materia prima, por el momento nos limitaremos a decir que la cantidad diaria de fibra requerida es de 163 Kgs. por lo que la cantidad de materia prima acumulada en la bodega será de 4890 Kgs..

Para la bodega es necesario contar con un espacio de 10x10 metros, lo que da un área de 100 m<sup>2</sup>.

Se contará igualmente con un taller donde se guardarán las herramientas y las refacciones de la maquinaria. Sería conveniente que este taller fuera de 6x5 m, lo que sumarian otros 30 m<sup>2</sup> adicionales.

d).- Áreas de servicios sanitarios.-

Es necesario contar con servicios sanitarios para los obreros. Estos servicios deben incluir regaderas debido a que es una prestación que establece la ley.

Las dimensiones totales de los servicios sanitarios de acuerdo con tablas que detallan esto en base al número de obreros serán de 12x5 m, lo que da un área total de 60 m<sup>2</sup>.

e).- Área de comedores para los obreros.-

Otra prestación que por ley otorgan las empresas es la de proporcionar a los obreros un área en donde puedan ingerir sus alimentos. Esta prestación no incluye el que se deba proporcionar los alimentos, pero si un lugar donde puedan calentarlos e ingerirlos.

El área destinada a comedores debe albergar a 38 personas en el turno donde funcione el sector de confección. Para los otros

turnos solo albergará a 4 o 5 obreros. Debido a los requerimientos del turno de mayor afluencia será necesario contar con un espacio de aproximadamente  $10 \times 5$  m para el comedor. Se requerirán entonces de otros  $50 \text{ m}^2$ .

f).- Área para oficinas.-

El área de oficinas se compone de una oficina de aproximadamente  $3.5 \times 3.5$  m para el gerente; un área de recepción donde se encontrará la secretaria de  $5 \times 3$  m; un área de  $3.5 \times 3.5$  m donde el técnico textil pueda realizar su trabajo y un área de  $2 \times 3$  m donde estará la oficina del técnico de mantenimiento.

El área total para oficinas es de  $45.5 \text{ m}^2$ .

g).- Área para carga y descarga.-

El área necesaria para realizar operaciones de carga y descarga, y posiblemente como garage de la camioneta que se compré, deberá cumplir el requisito de permitir la entrada del camión de reparto del proveedor de fibras. Normalmente no es permitido por la policía que este tipo de camiones se estacionen en horas de trabajo en la calle y a veces simplemente no se puede encontrar estacionamiento. La camioneta de la empresa será de menores dimensiones, por lo que no se la toma en consideración para realizar estos cálculos.

Las dimensiones del área de carga y descarga serán de  $5 \times 3.5$  metros, lo que significan  $17.5 \text{ m}^2$ .

La siguiente tabla muestra el resumen de los requerimientos de espacio de la empresa.

TABLA 15 REQUERIMIENTOS DE ÁREA

ESPACIO	ÁREA REQUERIDA (m <sup>2</sup> )
MAQUINARIA	130
CALLEJONES Y AREAS LIBRES	130
BODEGA	100
TALLER	30
SANITARIOS	60
COMEDOR	50
OFICINAS	50
CARGA Y DESCARGA	17.5
TOTAL	567.5

Estos son los requerimientos mínimos de espacio para la planta. No es necesario que la nave donde se vaya a alojar la fábrica tenga esta área de suelo. Se debe recordar que los procesos de confección se pueden colocar en un segundo piso en caso de necesidad.

Una vez que se disponga de un local que cubra estas necesidades en cuanto a espacio y ubicación, muy probablemente será necesario adaptarlo para cubrir requerimientos de iluminación, construcciones internas, suministro de energía eléctrica, etc.. Para este tipo de eventualidad se destinará una cantidad de \$ 1,000,000 de pesos que irán a formar parte de gastos de instalación, los cuales serán un rubro de los gastos preoperativos que se detallarán más adelante.

En el caso en que se pudiera adquirir en propiedad el local, y en base a consultas realizadas, se pudo averiguar que el precio

por metro cuadrado de terreno construido varía entre \$ 50,000 y 55,000 pesos.

Cuando se disponga de la planta, será necesario realizar una distribución de la misma en base a las disponibilidades con que se cuente. Para realizar esto se pueden utilizar diferentes métodos, algunos de los cuales pueden ser muy sofisticados e incluyen algoritmos de transporte. Otros métodos son el Systematic Lay-out Planning, o modelos de distribución bi y tri-dimensionales.

Se recomienda realizar la distribución de la planta en base a modelos de distribución bi-dimensionales.

Este método de distribución se basa en colocar plantillas de máquinas, equipos o muebles a escala sobre un plano de la planta, realizado a la misma escala, y jugar sobre él hasta encontrar la disposición más conveniente.

Una ventaja que tiene este método es su gran facilidad de visualización, la cual permite imaginarse el cómo va a quedar la distribución de la planta sin requerir realizar los cambios que se proponen, hasta llegar a la distribución más conveniente.

### CUANTIFICACIÓN DE INSUMOS.-

Se define insumo como todo elemento económico que sirve para producir un bien o servicio.

Se considerarán como insumos para producir los sueteres a la materia prima y a la mano de obra. Cada rubro a su vez está constituido por aportaciones directas e indirectas.

### CUANTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA.-

#### MATERIALES DIRECTOS.-

Los materiales directos con que será necesario contar son:

- a).- Lana
- b).- Hilo
- c).- Etiquetas
- d).- Bolsas de plástico

#### a).- Requerimientos de lana.-

La producción total de la planta está estimada en 100000 sueteres al año. Obviamente esta cifra no será alcanzada desde el primer año, así que se calcula que la producción esperada sea del 75% de la producción total el primer año; del 80% para el segundo; 90% para el tercero y a partir del cuarto año se puede alcanzar la producción total.

En base a esto, las necesidades de lana para estos periodos se estiman como sigue:

Se tiene como dato que los sueteres pesan 0.280 Kgs. cada unc. Se sabe así mismo que un sueter está compuesto por un frente, una espalda, dos mangas y un cuello.

En base a los tamaños de las prendas se puede calcular aproximadamente, por medio de rectángulos, el área total del tejido que posee una prenda. Se debe considerar que aproximadamente el 15% del área total de los rectángulos de los lienzos es desperdiciada en el momento del corte. Esta cantidad de desperdicio es casi imposible de evitar debido a que las prendas no siguen el patrón del lienzo que se tejió, sino el patrón de su propio diseño.

Área total estimada cuerpo y espalda	$(78 \times 74 \times 2) 0.85 =$	9813 cm
Área total estimada de dos mangas	$(50 \times 68 \times 2) 0.85 =$	6937 cm
Área total estimada del cuello	$(5 \times 54) =$	270 cm
ÁREA TOTAL ESTIMADA DEL SUETER		= 17020 cm

Existen en la República Mexicana dos empresas que fabrican la fibra que nuestros requerimientos solicitan. Es decir, fibra con una composición de 30% de lana y 70% de acrílan. Estas dos empresas son Hilaturas Asociadas S.A. y Alta Lana S.A.

La primera empresa ofrece un producto llamado Crilana con un tiempo de entrega de una semana, al precio de 4,013 \$/kg. más IVA, lo que da un total de 4,615 \$/Kg. y con pago a treinta días.

El grupo Alta Lana ofrece el producto con tiempo de entrega de una semana al precio de 3,795 \$/Kg. más IVA, lo que da un precio total de 4,364.25 \$/Kg. Se pueden obtener treinta días de crédito para el pago de este producto.

La característica o denominación de la fibra es "2/30"

Aunque ambas empresas ofrecen el mismo producto y con las mismas condiciones de entrega y pago, no es bueno depender de un solo proveedor en lo que respecta a la materia prima.

Innegablemente el precio de la fibra del grupo Alta Lana es más bajo; y el usar un solo tipo de fibra le proporciona uniformidad a las prendas.

Se sugiere comprar los productos del grupo Alta Lana, sin descuidar las posibles relaciones que se pudieran hacer con el otro proveedor.

Los requerimientos anuales de lana se calculan de la siguiente forma:

Los datos con que se cuentan son:

Hilo 2/30; lo que significa que se compone de dos cabos de 30,000 metros, y que esos 30,000 metros pesan 1000 grs.

Peso del sueter: 280 grs.

Área aproximada del sueter:  $17020 \text{ cm}^2$

Densidad del tejido: 8 pasadas/cm.

Si el área total del sueter fuera considerada como un cuadrado, las medidas de este serían de 131 cm. por lado.

Se sabe realmente, o se tiene como dato que un cuadrado de tejido de  $131 \times 131 \text{ cm.}$  pesa 280 grs.

A continuación es necesario calcular un "factor de malla" con el cual poder calcular el peso real de los lienzos a producir. Un lienzo de igual tamaño, es decir de  $131 \times 131 \text{ cm.}$ , el cual ha sido tejido con una densidad de 8 pasadas/cm., requerirá linealmente de  $8 \times 131 \times 131 = 137,288 \text{ cm.}$  de fibra. Es decir, existen 8 pasadas/cm  $\times 131 \text{ cm} = 1048$  pasadas en el lienzo.

Cada pasada mide 131 cm. con lo que:

$1048 \text{ pasadas} \times 131 \text{ cm/pasada} = 137,288 \text{ cm.}$

Esta sería la longitud total del hilo necesario para fabricar el lienzo en el caso de que se pusiera hilo sobre hilo. Al formarse el tejido se debe recordar que cada punto forma una malla que absorbe una cierta cantidad de fibra. La diferencia, sea en peso o longitud, de la fibra entre el tejido teórico y el real es lo que se llama el "factor de malla".

El factor de malla es un número adimensional que indica el número de veces que el peso teórico de un lienzo, o la longitud teórica de la fibra que lo compone, debe ser multiplicado para obtener el peso real o la longitud real de la fibra que se invirtió para producirlo.

Ya que no es conocida la longitud real de la fibra utilizada en el sueter, se deben realizar los cálculos en base al peso, el cual sí es un dato conocido.

Se ha calculado que el lienzo teórico utilizó 1373 metros de fibra, y en base a las características de esta se puede encontrar la siguiente relación.

$$\frac{1000 \text{ gr}}{30000 \text{ m}} = \frac{X \text{ grs.}}{1373 \text{ m}}$$

$$X = 45.8 \text{ grs.}$$

Este es el peso teórico del lienzo estudiado, pero se sabe que el peso real es de 280 grs. por lo que el factor de malla vale:

$$F.M. = 280/45.8 = 6.11$$

Gracias a este factor es posible ahora calcular los requerimientos reales de fibras para alcanzar la producción.

Los lienzos a producir miden 156x74; 179x 68 y 5x54 cm.

Los requerimientos diarios de lana se calculan de la siguiente forma:

$$8 \times 74 \times 156 = 92352 \text{ cm.}$$

$$8 \times 68 \times 179 = 97376 \text{ cm.}$$

$$8 \times 5 \times 54 = 2160 \text{ cm.}$$

Estas son las longitudes teóricas de fibra por cada lienzo a producir.

Segun las necesidades diaras de producción, se requieren:

$$500(92352) - 334(97356) - 500(2160) = 79,772,904 \text{ cm.}$$

$$= 797,729 \text{ metros de fibra.}$$

En base a las características de la fibra

$$\frac{1000 \text{ grs}}{30000 \text{ m}} = \frac{X}{797729 \text{ m}}$$

$$X = 26591 \text{ grs.} = 26.6 \text{ Kgs}$$

Este es el peso teórico necesario para producir los 500 sueteres diarios.

El peso real se calcula multiplicando el peso teórico por el factor de malla.

$$26.6 \text{ Kgs.} \times 6.11 = 162.62 \text{ Kgs. de fibra al día}$$

Los requerimientos anuales de fibra son:

$$162.62 \text{ Kgs/día} \times 200 \text{ días} = 32524 \text{ Kgs}$$

Y los requerimientos anuales en base al programa de producción y al precio de 4,364.25 \$/kgs son:

TABLA 16 REQUERIMIENTOS ANUALES DE FIBRAS

AÑO (% DE PRODUCCIÓN)	KGS DE FIBRA	\$/AÑO
1 (75%)	24393	106,457,150
2 (80%)	26020	113,554,294
3 (90%)	29272	127,748,580
4 (100%)	32524	141,942,867
5 (100%)	32524	141,942,867

Considerando que el 15% en peso de la producción de lienzos se pierde en el momento del corte de las prendas, los niveles de desperdicio anuales serán los siguientes:

TABLA 17 DESPERDICIO ANUAL DE FIBRA

AÑO (% DE PROD.)	KGS DE FIBRA DESPERDICIAADOS	\$/AÑO
1 (75%)	3659	15,968,791
2 (80%)	3903	17,033,668
3 (90%)	4391	19,162,422
4 (100%)	4879	21,293,176
5 (100%)	4879	21,293,176

b).- Requerimientos de hilo.-

Por cada sueter producido es necesario aplicar 340 cm. de costuras en la confección. Estas costuras son aplicadas en los procesos de overlock y remallado principalmente. De esta forma es necesario aplicar  $100,000 \times 340 = 34,000,000$  de centímetros de costura al año en el proceso de la confección.

En lo que se refiere a los lienzos, se requieren aplicar las siguientes costuras diarias en el proceso de overlock e hilvanado de los mismos.

$$500(156 \times 2 - 74 \times 2) - 334(179 \times 2 - 68 \times 2) = 394,996 \text{ cm.}$$

Redondeando la cifra, se necesitan aplicar costuras a 400,000 cm. diarios de lienzos.

En un año se tienen:

$$400,000 \times 200 = 80,000,000 \text{ cm.}$$

Por lo que las costuras totales son:

$$80,000,000 - 34,000,000 = 114,000,000 \text{ cm} = 1,140,000 \text{ m.}$$

Se le otorgará una cantidad extra de costuras del 10% para darle un margen de seguridad.

De esta manera se tienen 1,254,000 m de costuras al año.

Se puede suponer que por cada centímetro de costura realizado se utilizan dos centímetros de hilo (factor de malla). Consultando con los proveedores de hilo, se pudo averiguar que el precio al mayoreo del hilo es de 269 \$/rollo. Cada rollo contiene 1000 m de hilo. Los requerimientos anuales de hilo serían de:

TABLA 18 REQUERIMIENTOS ANUALES DE HILO

AÑO(% DE PRODUCCIÓN)	M. DE HILO	\$/AÑO
1 (75%)	1,381,000	505,989
2 (80%)	2,006,400	539,721
3 (90%)	2,257,200	607,186
4 (100%)	2,508,000	674,652
5 (100%)	2,508,000	674,652

c).- Requerimientos de etiquetas.-

Cada prenda llevara dos etiquetas. Una de ellas es la de la marca y la otra es la de las instrucciones para su lavado y cuidado.

La cantidad de etiquetas a comprar esta relacionada directamente con la cantidad de prendas a producir, por lo que se tomarán estos patrones para solicitar algunas cotizaciones. Los precios que se pudieron obtener son: 7.42 \$/etiqueta que lleve como logotipo la marca y 8.75 \$/etiqueta que lleve las instrucciones del cuidado de la prenda.

TABLA 19 REQUERIMIENTOS ANUALES DE ETIQUETAS

AÑO	ETIQUETAS A	ETIQUETAS B	\$ A	\$ B	TOTAL
1	75,000	75,000	565,500	656,250	1,212,750
2	80,000	80,000	593,600	700,000	1,293,600
3	90,000	90,000	667,800	787,500	1,455,300
4	100,000	100,000	742,000	875,000	1,617,000
5	100,000	100,000	742,000	875,000	1,617,000

d).- Requerimientos de bolsas.-

La entrega del producto terminado se realiza en bolsas de plástico con la marca y el logotipo del cliente, es decir, de la cadena de tiendas para la cual se producirá el producto.

Existen empresas que se dedican a fabricar bolsas de plástico con el estampado que se quiera. Sus precios son de 2\$/bolsa cuando los volúmenes de compras sobrepasan las 50,000 unidades. Debido a esto, es recomendable realizar un solo pedido al año de este producto y tenerlo almacenado en la bodega y luego irlo utilizando a medida que se requiera.

Se comprará una bolsa por cada una de las prendas producidas, con lo que el requerimiento anual de bolsas es el siguiente.

TABLA 20 REQUERIMIENTOS ANUALES DE BOLSAS DE EMPAQUE

AÑO (% DE PRODUCCIÓN)	#BOLSAS	\$/BOLSAS
1 (75%)	75,000	150,000
2 (80%)	80,000	160,000
3 (90%)	90,000	180,000
4 (100%)	100,000	200,000
5 (100%)	100,000	200,000

#### MATERIALES INDIRECTOS.-

Los materiales indirectos con que será necesario contar para alcanzar la producción son:

- a) Agua.
- b) Gas
- c) Energía eléctrica
- d) Detergente
- e) Cuchillas de corte

#### a) Requerimientos de agua.-

El agua es necesaria para los procesos de lavado y para las instalaciones sanitarias.

Es muy difícil determinar el volumen necesario de este artículo, por lo que se le asignará un presupuesto de 10,000 pesos anuales que se cree cubrirán estos gastos.

b) Requerimientos de gas.-

El gas es utilizado exclusivamente para calentar el aire con el que trabaja la máquina secadora y la máquina planchadora.

Se calcula que ambas máquinas estarán encendidas el tiempo que dura un turno, es decir ocho horas cuando se trabaje a la máxima capacidad. Mientras esto no suceda, se trabajará con la secadora el tiempo proporcionalmente necesario.

De acuerdo con los datos del fabricante de la secadora, esta consume diez metros cúbicos de gas por hora, lo que representa un total de 80 m<sup>3</sup> diarios o 16,000 m<sup>3</sup> al año. La misma cantidad se requiere para la plancha.

El precio oficial del gas es de 26.79 \$/m<sup>3</sup>, por lo que los requerimientos y costos anuales serán los siguientes:

TABLA 21 REQUERIMIENTOS ANUALES DE GAS

AÑO (% DE PRODUCCIÓN)	M <sup>3</sup> DE GAS	TOTAL \$
1 (75%)	24,000	642,960
2 (80%)	25,600	685,824
3 (90%)	28,800	771,552
4 (100%)	32,000	857,280
5 (100%)	32,000	857,280

c) Requerimientos de energía eléctrica.-

La energía eléctrica requerida se puede dividir en tres grupos. El primer grupo comprende la energía eléctrica requerida por las máquinas de tejer. Este grupo requiere de un voltaje de 220 volts de corriente alterna y trifásica.

El segundo grupo comprende a las máquinas del sector de confección. Los requerimientos para estas máquinas es de 110 volts, corriente alterna monofásica.

El tercer grupo está compuesto por la iluminación y los contactos de toda la planta. Sus requerimientos son de 110 volts de corriente alterna monofásica.

TABLA 22 POTENCIA ELÉCTRICA DEL EQUIPO

EQUIPO	CANTIDAD	POT. UNITARIA KW.	POT. TOTAL KW.
MAQ DE TEJER	7	1.5	10.5
MAQ OVERLOCK	10	0.132	1.32
MAQ ATRACADORA	5	0.132	0.66
MAQ REMALLADORA	4	0.264	1.056
MAQ HILVANADORA	5	0.132	0.66
MAQ ETIQUETADORA	2	0.132	0.264
MAQ CORTADORA	4	0.264	1.056
MAQ LAVADORA	1	3	3
MAQ SECADORA	1	1	1
MAQ PLANCHADORA	1	0.132	0.132

Mientras que las máquinas de tejer trabajan a tres turnos, las demás máquinas trabajan solamente un turno, por lo que el consumo anual del equipo se detalla en la tabla 23.

Para lograr una iluminación adecuada se consultaron "tablas de carga de alumbrado en general". De acuerdo a estas tablas, en una fábrica la carga promedio es de  $20 \text{ W/m}^2$ , esta carga incluye los contactos para pequeños aparatos.

TABLA 23 CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR EQUIPO

EQUIPO	CONSUMO ANUAL KWH.
MÁQUINAS DE TEJER	50,400
MÁQUINAS OVERLOCK	2,112
MÁQUINAS ATRACADORAS	1,056
MÁQUINAS REMALLADORAS	1,689.60
MÁQUINAS HILVANADORAS	1,056
MÁQUINAS ETIQUETADORAS	422.40
MÁQUINAS CORTADORAS	1,689
MÁQUINA LAVADORA	4,800
MÁQUINA SECADORA	1,600
MÁQUINA PLANCHADORA	211,20
TOTAL	45,039.20

Por lo tanto, dado que se tiene una superficie techada de 570 m<sup>2</sup>, se tiene una carga de 11.4 KW., en lo que a iluminación se refiere. El consumo anual es de 12 h/día X 200 días X 11.4 KW. lo que da un total de 27,360 KWH.

Los gastos de electricidad del equipo son proporcionales a la producción que se alcance, pero los gastos de iluminación se consideran independientes de la producción. La siguiente tabla muestra los consumos anuales totales y los gastos necesarios. Los gastos se calcularon en base a que cada KWH cuesta 10 pesos.

TABLA 24 CONSUMO Y COSTO ANUALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

AÑO	CONSUMO KWH MAQUINARIA	CONSUMO KWH ILUMINACION	\$ MAQUINARIA	\$ ILUMINACIÓN
1	48,780	27,360	487,800	273,600
2	52,032	27,360	520,032	273,600
3	58,536	27,360	585,360	273,600
4	65,040	27,360	650,400	273,600
5	65,040	27,360	650,400	273,600

## d) Requerimientos de detergente.-

El Jabón es utilizado en los procesos de lavado de lenceros y el lavado de prendas. Se espera que la proporción de prendas que requiere ser relavada sea del 2%, lo que representan diez sueteres o 2.8 Kgs. Los lenceros pesan 118 Kgs., por lo que es necesario lavar 121 Kgs al día.

Se requiere colocar para cada carga de tres kilos de tejido unos 80 grs, de detergente, por lo que para cada carga de 18 kilos, que es la capacidad de la lavadora, se requieren 0.5 Kgs, de detergente. Se realizan siete lavadas diarias, con lo que se necesitan 3.5 Kgs. diarios de Jabón o 700 Kgs. al año.

Los requerimientos de detergente también son proporcionales a la producción obtenida. El precio por kilogramo de detergente es de 227 pesos. La siguiente tabla muestra las cantidades anuales de detergente y dinero necesarios para cubrir este requisito.

TABLA 25 REQUERIMIENTOS ANUALES DE DETERGENTE

AÑO (% DE PRODUCCIÓN)	KGS. DETERGENTE/AÑO	COSTO ANUAL
1 (75%)	525	119,175
2 (80%)	560	127,120
3 (90%)	630	143,010
4 (100%)	700	158,900
5 (100%)	700	158,900

Requerimientos de cuchillas de corte.-

Al cortarse los llenzos existe un desgaste en las cuchillas que los realizan. Estas cuchillas tienen la característica de estar revestidas con teflón para evitar que las fibras se peguen a ellas en el momento del corte. Esto es debido a las altas temperaturas que por fricción alcanzan.

Consultando con gente encargada de realizar los cortes de fibras, se pudo averiguar que una cuchilla tiene una vida útil de un mes. Las características por las que duran este tiempo radican en un trabajo de ocho horas diarias y afilado permanente de las cuchillas. El precio de cada cuchilla es de 3,000 pesos.

La siguiente tabla muestra los requerimientos anuales de cuchillas de corte y sus costos.

TABLA 26 REQUERIMIENTOS ANUALES DE CUCHILLAS

AÑO (% DE PRODUCCIÓN)	NÚMERO DE CUCHILLAS	COSTO ANUAL
1 (75%)	36	108,000
2 (80%)	39	117,000
3 (90%)	44	132,000
4 (100%)	48	144,000
5 (100%)	48	144,000

Cuantificación de mano de obra.-

Mano de obra directa.-

La Comisión Nacional de Salarios Mínimos, la cual es una Institución dependiente del Banco de México, fija regularmente los salarios generales y profesionales que rigen en toda la república.

El territorio nacional está compuesto por cuatro zonas de salarios mínimos generales. Estas zonas comprenden salarios de 921, 1,015, 1,150 y 1,250 pesos diarios. El Distrito Federal está considerado dentro de la zona cuatro, es decir, la zona donde el salario mínimo es de 1,250 pesos diarios.

Cuando se cuenta con obreros más o menos capacitados, o de acuerdo al trabajo que desempeñen, existen lo que llaman los salarios mínimos profesionales. Estos son salarios básicos que fija la comisión para reglamentar la remuneración justa de los empleados. En base a estas reglamentaciones, y de acuerdo a la zona donde se paguen estos salarios, se aumenta una determinada cantidad de dinero, que es fijado por la comisión, al sueldo mínimo general de los obreros.

Al ganar un obrero un salario mínimo no paga impuestos o aportaciones a ninguna institución del estado. Como es necesario que se encuentren asegurados, ya sea en el I.S.S.T.E., I.M.S.S. o alguna otra institución similar, las aportaciones a estas instituciones las debe realizar la empresa. Se considerará un incremento del 40% sobre el salario base para cubrir todas las aportaciones ya mencionadas. El salario base más el incremento del 40% forman lo que se llama el "Salario Integrado".

Cuando un obrero puede trabajar con más de una máquina, la Comisión Nacional de Salarios Mínimos fija la cantidad total de máquinas que puede manejar un obrero y el salario que debe percibir por ello.

En el caso específico de los obreros que se dediquen a fabricar los lienzos, es decir, los tejedores, la comisión les fija un salario por las primeras dos máquinas que manejen. Por cada máquina extra que manejen percibirán un 25% más de su salario hasta llegar como máximo a manejar cuatro máquinas.

A continuación se presenta una tabla en la cual se detallan todos los requerimientos de mano de obra directa que se necesita para obtener la producción deseada.

En ella se especifican tanto el número de obreros necesarios por rubro de actividad, como el salario anual que perciben todos ellos trabajando doscientos días.

El cálculo que se realiza se explicará con el siguiente ejemplo:

Obrero: Tejedor manual.

Cantidad: 1

Turnos: 3

Salario integral: \$ 1,750.00

Salario anual:  $1 \times 3 \times 1,750 \times 200 = \$ 1,050,000.00$

Los tejedores encargados de las máquinas de tejer electrónicas serán tres por turno. Dos de ellos estarán a cargo de dos máquinas, cada uno percibiendo un salario completo, y el tercero estará a cargo de tres máquinas percibiendo 1.25 veces un salario completo.

TABLA 27 REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA

OBRERO	CANTIDAD	TORNOS	SALARIO INTEGRAL \$/DIA	SALARIO ANUAL \$ M.N.
TEJEDOR MANUAL	1	3	1,750.00	1,050,000
TEJEDOR	2	3	1,750.00	2,100,000
TEJEDOR	1	3	2,187.50	1,312,500
COSTURERA OVERLOCK	10	1	2,258.20	4,516,400
COSTURERA ATRACADORA	5	1	2,258.20	2,258,200
COSTURERA REMALLADORA	4	1	2,258.20	1,806,560
COSTURERA HILVANADORA	5	1	2,258.20	2,258,200
COSTURERA ETIQUETADORA	2	1	2,258.20	903,280
CORTADOR	4	1	2,294.60	1,835,680
PLANCHADOR	1	1	2,270.80	454,160
LAVADOR Y SECADOR	1	1	1,750.00	350,000
REVISOR DE PRENDAS	2	1	1,750.00	700,000
DESMANCHADOR	1	1	1,750.00	350,000
EMBOLSADOR	1	1	1,750.00	350,000
TOTAL	48			20,244,980

Los salarios integrales están calculados en base a los salarios mínimos profesionales que fija la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

De acuerdo a lo que se cálculo en la tabla se necesitan en total 48 obreros, los cuales percibirán anualmente un salario de \$ 20,244,980.00 pesos. Esta cantidad se mantiene constante a lo largo del tiempo debido a que los salarios no son proporcionales a la producción alcanzada.

Aunque se podría contar con menor cantidad de personal para alcanzar las producciones de los primeros años, esto no siempre es posible debido a que no se cuenta con la capacitación y la práctica que confiere el tiempo a los obreros. Por esta causa se contará con la gente necesaria y se atribuirá la producción alcanzada, en los primeros años, a falta de experiencia.

Es aconsejable que el personal encargado de todas las costuras sea femenino debido a que es un trabajo que se presta más a la meticulosidad que es característico de este sexo en algunas actividades.

#### Mano de obra indirecta.-

La mano de obra indirecta se compone de un supervisor de la producción, el cual se presentará a trabajar en el turno en que esté funcionando la parte de confección del producto. Su salario mensual será de \$ 90,000.00 pesos.

Así mismo es necesario contar con un técnico que se encargue de dar mantenimiento y de tener siempre operando todas las máquinas. Su sueldo mensual será de \$ 150,000.00 pesos.

Es necesario contar con un técnico textil que se haga cargo de realizar los programas para las máquinas de tejer en base a las muestras que se reciban del cliente. Su función será la de realizar el análisis de muestras, establecer los patrones y realizar los programas de computadora para la fabricación de los lienzos. Su salario será de \$ 150,000.00 pesos al mes.

Se contara así mismo con un encargado de bodega, el cual será el encargado de recibir la materia prima y de entregar el producto terminado así como las refacciones con que cuente el taller. Su salario diario es de \$ 2,305.80 pesos y está estipulado por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

Para realizar las entregas del producto es necesario contar con una camioneta de carga. Por esta causa es también necesario contar con un chofer encargado de conducirla. El salario del chofer está también estipulado por la comisión que lo fija en \$2,531.20 pesos diarios.

La planta necesita así mismo de un velador encargado de darle protección en los días que no se trabaje y en los horarios en que no esté trabajando todo el personal. Su obligación es la de permanecer los 365 días, o si se quiere noches, del año en la planta. Su salario, también fijado por la comisión, es de \$2,258.20 pesos diarios. este salario debe ser multiplicado por 365 días para calcular el salario anual.

La siguiente tabla muestra los requerimientos de mano de obra indirecta y los salarios anuales que perciben.

TABLA 28 REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA

EMPLEADO	SALARIO (\$)	SALARIO ANUAL (\$)
SUPERVISOR TÉCNICO TEXTIL	90,000	1,080,000
TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	150,000	1,800,000
ENCARGADO DE BODEGA	2,305.80 \$/DIA*	461,160
CHOFER	2,531.20 \$/DIA*	506,240
VELADOR	2,258.20 S/DIA**	824,243
TOTAL		6,471,643

## NOTAS:

\* = Día laborable.

\*\* = Día natural.

**CAPITULO 4.-**

**ANALISIS DE FACTIBILIDAD ECONOMICA-FINANCIERA.**

## CAPÍTULO 4

## ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERO

El objetivo de este capítulo es analizar, evaluar y justificar el proyecto desde un punto de vista económico y financiero.

Una vez que un proyecto ha demostrado ser viable en cuanto a la posibilidad de introducir el producto al mercado y se puede contar con los medios técnicos para producirlo, es necesario realizar un estudio de las inversiones que se requieren, los costos y gastos en que se incurrirán y los ingresos estimados por concepto de ventas. Estos datos proporcionarán una idea de la rentabilidad del proyecto y los volúmenes de utilidad que se pueden esperar.

Una ventaja con la que puede contar este proyecto es la de poder disponer del capital necesario para su realización. El cliente, es decir, el dueño de la cadena comercial que se encargará de la venta del producto, ha manifestado el deseo de ser el único que aporte el capital para llevar a cabo el proyecto. Así mismo, desea que no se recurra al financiamiento bancario por considerar que el costo del dinero solicitado es muy elevado.

El análisis económico y financiero, que se realizará a continuación, comprenderá un lapso de cinco años por considerarse que este es un tiempo lo suficientemente amplio como para que la empresa se haya consolidado y pueda operar normalmente.

Como ya se mencionó en el estudio técnico la capacidad aprovechada de la planta será del 75% el primer año; del 80% el segundo; del 90% el tercero y del 100% en los años subsiguientes.

El análisis económico y financiero se realizará a costos y precios constantes por considerar que cualquier incremento en el precio de los insumos será repercutido proporcionalmente en el precio final del producto. Esta técnica permite realizar la evaluación del proyecto en forma sencilla evitando el tener que considerar el fenómeno de la inflación en las estimaciones que se realizan.

Debido a que el análisis económico y financiero es una evaluación a futuro, y dado que la inflación en países subdesarrollados es un fenómeno prácticamente incontrolable y de niveles variables, es muy difícil utilizar un método para realizar las evaluaciones si se quiere tomar en cuenta la inflación. Esto se debe a que no es posible conocer por adelantado la magnitud de los índices deflatores que sería necesario utilizar para estandarizar el valor del dinero en el tiempo.

#### ANÁLISIS DE COSTOS.-

En todo análisis económico y financiero es necesario realizar estimaciones sobre los costos que se van a tener para fabricar los productos que se quieren vender. Estos costos proporcionan toda la información necesaria para cuantificar el volumen de dinero que será necesario invertir para sacar adelante la producción. Luego los costos servirán como una base para calcular el precio del producto y por ende el monto de la utilidad.

A continuación se hará una estimación de los costos que tendrá la empresa en los primeros cinco años. Para este análisis los costos se dividirán en costos de producción y costos de administración y ventas.

Los costos de producción se componen de:

- a).- Costos de materia prima directa
- b).- Costos de mano de obra directa
- c).- Costos generales de fabricación.

Los costos administrativos y de ventas se componen de:

- a).- Costos administrativos
- b).- Costos de ventas

#### COSTOS DE PRODUCCIÓN.-

- a).- Costos de materia prima directa.-

En el capítulo de la evaluación técnica se realizó la cuantificación de insumos que se requeriría para la producción de cada uno de los años a estudiar. Este análisis fue realizado con todo detalle, por lo que a continuación se listarán los resultados de dicha cuantificación. Si se desean consultar los cálculos que fueron realizados para determinar estos costos, será necesario remitirse al capítulo anterior en el punto de la cuantificación de insumos.

En la tabla 29 se resumen los costos de materia prima directa para cada uno de los años de acuerdo a los volúmenes de producción.

**TABLA 29 COSTOS DE MATERIA PRIMA ESTIMADOS**

(PESOS)

AÑOS

CONCEPTO	1	2	3	4	5
CANTIDAD DE SUETERES	75,000	80,000	90,000	100,000	100,000
COSTO					
FIBRA DE LANA	106,457,150	113,554,294	127,748,580	141,942,867	141,942,867
HILO	505,989	539,722	607,186	674,652	674,652
ETIQUETAS	1,212,750	1,293,600	1,455,300	1,617,000	1,617,000
BOLSAS PLASTICAS	150,000	160,000	180,000	200,000	200,000
<b>TOTAL</b>	<b>108,325,889</b>	<b>115,547,616</b>	<b>129,991,066</b>	<b>144,434,519</b>	<b>144,942,867</b>

b).- Costos de mano de obra directa.-

En el capítulo anterior también se calcularon los requerimientos de mano de obra directa. De dicho capítulo se concluyó que es necesario contar con 48 obreros de los cuales 36 trabajan un turno y los doce restantes se dividen en tres turnos.

El salario anual para los 48 obreros se estimó en \$20,244,980.00 pesos. los cuales son constantes en el transcurso del tiempo debido a las causas que allá se especificaron.

c):- Costos generales de fabricación.-

Los costos generales de fabricación son todos aquellos costos de producción que no pueden cuantificarse dentro del costo de materia prima directa o dentro del costo de mano de obra directa. Algunos rubros que componen estos costos son:

- 1.- Mano de obra indirecta
- 2.- Materia prima indirecta
- 3.- Depreciaciones y amortizaciones
- 4.- Algunos otros costos

1.- Costos de mano de obra indirecta.-

Los costos de mano de obra indirecta fueron detallados en el capítulo anterior, allá también se estipularon los requerimientos del tipo de personal y se calcularon sus salarios.

Los costos totales de mano de obra indirecta son de \$6,471,643.00 pesos.

2.- Costo de materia prima indirecta.-

Cuando se realizó la cuantificación de insumos también se incluyó un estudio detallado de los requerimientos de materia

'prima indirecta. A continuación se presenta la tabla 30 en la cual se resumen estos costos para cada año.

### 3.- Depreciaciones y amortizaciones.-

Las depreciaciones se calculan en base a las disposiciones legales vigentes, de acuerdo al método de la línea recta y siguiendo los porcentajes de depreciación que fija el estado para la maquinaria, el equipo y el equipo de transporte.

En la tabla 31 se detallan los costos anuales de depreciaciones y amortizaciones para los próximos cinco años.

TABLA 30 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA INDIRECTA ESTIMADA

(PESOS)

AÑOS

CONCEPTO	1	2	3	4	5
CANTIDAD DE SUETERES	75,000	80,000	90,000	100,000	100,000
AGUA	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
GAS	642,960	985,824	771,522	857,360	857,360
EN. ELEC. MAQUINARIA	487,800	520,320	585,360	650,400	650,400
EN. ELEC. ILUMINACION	27,360	27,360	27,360	27,360	27,360
DETERGENTE	119,175	127,120	143,010	158,900	158,900
CUCHILLAS DE CORTE	108,000	117,000	132,000	144,000	144,000
TOTAL	1,395,295	1,487,624	1,669,252	1,847,940	1,847,940

TABLA 31 DEPRECIACION Y AMORTIZACION DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO  
(PESOS)

CONCEPTO	% DEPRECIACION	INVERSION	COSTO ANUAL
TEJEDORAS	20	270,928,000	54,185,600
TEJEDORA MANUAL	20	1,580,550	316,110
OVERLOCK	10	4,596,550	459,655
ATRACADORAS	10	2,366,085	236,609
REMALLADORAS	10	1,499,200	149,920
HILVANADORAS	10	2,866,000	286,600
ETIQUETADORAS	10	1,153,780	115,378
CORTADORAS	10	1,674,400	167,440
PLANCHA	10	2,490,000	249,000
LAVADORA Y SECADORA	10	5,560,000	556,000
MAQ. DE INSPECCION	10	480,000	48,000
EQ. EXTRA Y HERRAMIENTAS	10	2,000,000	200,000
EQ. DE TRANSPORTE	20	4,000,000	800,000
TOTAL			57,770,312

**TABLA 32 GASTOS GENERALES DE FABRICACION ESTIMADOS (PESOS)**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
MANO DE OBRA IND.	6,471,643	6,471,643	6,471,643	6,471,643	6,471,643
MATERIA PRIMA IND.	1,395,295	1,487,624	1,669,252	1,847,940	1,847,940
DEP. Y AMORT.	57,770,312	57,770,312	57,770,312	57,770,312	57,770,312
<b>TOTAL</b>	<b>65,637,250</b>	<b>65,729,579</b>	<b>65,911,207</b>	<b>66,089,895</b>	<b>66,089,895</b>

**TABLA 33 DEPRECIACION Y AMORTIZACION DEL EQUIPO Y MOBILIARIO DE OFICINA**  
(PESOS)

CONCEPTO	%DEPRECIACION	INVERSION	COSTO ANUAL
ESCRITORIO GERENTE	10	75,000	7,500
ESCRITORIO SECRETARIA	10	50,000	5,000
ESCRITORIO TECNICO TEXTIL	10	50,000	5,000
ESCRITORIO TECNICO MANTENIMIENTO	10	50,000	5,000
ARCHIVEROS	10	165,000	16,500
SILLAS	10	181,000	18,100
MAQUINAS DE ESCRIBIR	10	300,000	30,000
<b>TOTAL</b>			<b>87,100</b>

Los costos generales de fabricación se componen de la suma de los tres rubros anteriormente descritos. La tabla 32 detalla los gastos generales de fabricación para los próximos cinco años.

#### COSTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS.-

##### a).- Costos administrativos.-

Los costos administrativos se componen a su vez de:

- 1.- Sueldos
- 2.- Servicios de contabilidad y auditoría
- 3.- Seguros
- 4.- Vigilancia
- 5.- Depreciaciones y amortizaciones
- 6.- Renta, mantenimiento y limpieza
- 7.- Otros

##### 1.- Sueldos.-

A nivel administrativo la empresa contará con los servicios de un gerente general encargado de toda la planta. Su sueldo mensual será de \$300,000 pesos por lo que al año se tendrá un costo de \$ 3,600,000 pesos por este concepto.

Así mismo se contará con los servicios de una secretaria cuyo sueldo será de \$90,000 pesos. El costo anual será de \$1,080,000 pesos.

El costo total anual en sueldos será de \$4,680,000 pesos.

##### 2.- Servicios de contabilidad y auditoría.-

La ley especifica que cada empresa que se halla constituida debe contar entre su personal con un contador que se encargue de

Llevar los libros de la empresa. El costo de un contador se lo estimará en \$70,000 pesos mensuales, por lo que al año el costo se eleva a \$840,000 pesos.

### 3.- Seguros.-

Por concepto de seguros será necesario pagar el 1.5% anual de la inversión total. Un poco más adelante se detallan las inversiones necesarias. Por el momento nos limitaremos a decir que el monto total de las inversiones es de \$302,065,565.00 pesos. Por lo que el costo anual de seguros es de \$4,530,984.00 pesos.

### 4.- Vigilancia.-

Será necesario emplear a un policía bancario con un sueldo de \$90,000 pesos al mes para que proporcione algo de seguridad a la planta. Su costo anual será de \$1,080,000 pesos.

### 5.- Depreciaciones y amortizaciones.-

Las depreciaciones como ya se mencionó se calculan en base a las disposiciones legales vigentes.

Para los costos administrativos se consideran las depreciaciones del equipo y mobiliario de oficina.

En la tabla 33 se detallan los costos anuales de depreciaciones y amortizaciones para los primeros cinco años.

### 6.- Renta, mantenimiento y limpieza.-

Será necesario considerar un costo de limpieza de toda la planta, por lo que se deberá contar con una persona con un sueldo mensual de \$50,000 para realizar esto. El costo anual de limpieza y mantenimiento será de \$600,000 pesos que se distribuirán en una proporción del 90% para costos de producción y el restante 10% para costos de administración.

Se debe recordar que al ser rentada la nave industrial el costo del mantenimiento de las instalaciones de la misma corre por cuenta del dueño de la nave.

Se destinará una cantidad de \$500,000 pesos mensuales para cubrir el rubro de renta del local.

#### 7.- Otros gastos de administración.-

Dentro de este rubro se pueden considerar los gastos de papelería y los gastos de teléfonos en que puede incurrir la empresa.

Para gastos de papelería se destinarán \$60,000 pesos anuales y para gastos de teléfono otros \$20,000.

#### b).- Costos de ventas.-

Se costos de ventas se componen exclusivamente por el costo del transporte del producto terminado a las bodegas del cliente. Se recordará que este transporte se realizará por medio de la camioneta que adquirirá la empresa. Para los gastos de transporte se destinarán \$180,000 pesos anuales.

#### RESUMEN DE COSTOS.-

En la tabla 34 se resumen los costos estimados para los siguientes cinco años.

TABLA 34 RESUMEN DE COSTOS (PESOS)

CONCEPTO	1	2	3	4	5
<u>COSTOS DE PRODUCCION</u>					
MATERIA PRIMA DIRECTA	108,325,889	115,547,616	129,991,066	144,434,519	144,434,519
MANO DE OBRA DIRECTA	20,244,980	20,244,980	20,244,980	20,244,980	20,244,980
MANO DE OBRA INDIRECTA	6,471,643	6,471,643	6,471,643	6,471,643	6,471,643
MATERIA PRIMA INDIRECTA	1,395,295	1,487,624	1,669,252	1,847,940	1,847,940
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	57,770,312	57,770,312	57,770,312	57,770,312	57,770,312
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	540,000	540,000	540,000	540,000	540,000
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	194,748,119	202,062,175	216,687,253	231,309,394	231,309,394
<u>COSTOS DE ADM. Y VENTAS</u>					
SUELDOS	4,680,000	4,680,000	4,680,000	4,680,000	4,680,000
SERVICIOS DE CONTABILIDAD Y AUD.	840,000	840,000	840,000	840,000	840,000
SEGUROS	4,530,984	4,530,984	4,530,984	4,530,984	4,530,984
VIGILANCIA	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	87,100	87,100	87,100	87,100	87,100
VENTAS Y OTROS	6,060,000	6,060,000	6,060,000	6,060,000	6,060,000
TOTAL COSTOS DE ADM. Y VENTAS	17,538,084	17,538,084	17,538,084	17,538,084	17,538,084
TOTAL DE COSTOS	212,286,203	219,600,259	234,225,337	248,847,478	248,847,478

### INGRESOS ANUALES ESTIMADOS.-

Los ingresos anuales estimados se calculan en función del volumen de productos que se vendan multiplicados por el precio que se fije por ellos.

Como ya se mencionó se espera vender 75,000 sueteres el primer año, 80,000 el segundo, 90,000 el tercero y 100,000 los demas años.

De acuerdo a los datos que proporcionó el cliente se pudo calcular, en el capítulo 2, los precios de venta a nivel productor que actualmente tiene la planta maquiladora. Estos precios variaban entre \$6,000 y \$9,000 pesos.

Para no estar del todo desfasados de estos precios, y dado que el cliente los está pagando, se fijará como precio del producto al promedio de los precios a nivel productor, por lo que el precio de cada sueter se fijará en \$7,500 pesos.

A continuación se detallan los ingresos esperados para los proximos cinco años por concepto de ventas del producto.

TAELA 25 INGRESOS ANUALES ESPERADOS (PESOS)

AÑO	CANTIDAD DE PRODUCTOS VENDIDOS	INGRESOS
1	75,000	562,500,000
2	80,000	600,000,000
3	90,000	675,000,000
4	100,000	750,000,000
5	100,000	750,000,000

#### PUNTO DE EQUILIBRIO.-

Con los datos anuales de ingresos y costos, se puede calcular el punto de equilibrio, el cual determina la cantidad mínima de productos que debe vender la empresa para no tener pérdidas.

La forma de calcular el punto de equilibrio consiste en la siguiente secuencia:

1.- Calcular los costos fijos y los costos variables.

2.- Se plantea la recta de ingresos en función del número de artículos a vender.

$$IVT = I.(X)$$

3.- Se plantea la recta de costos en función del número de artículos a producir.

$$CT = CV.(X) - CF$$

4.- Se iguala la recta de ingresos con la recta de costos.

$$IVT = CT$$

5.- Se despeja y evalúa el número mínimo de artículos.

De las formulas anteriores se tiene:

IVT = ingreso por ventas

I = precio unitario

X = cantidad a determinar

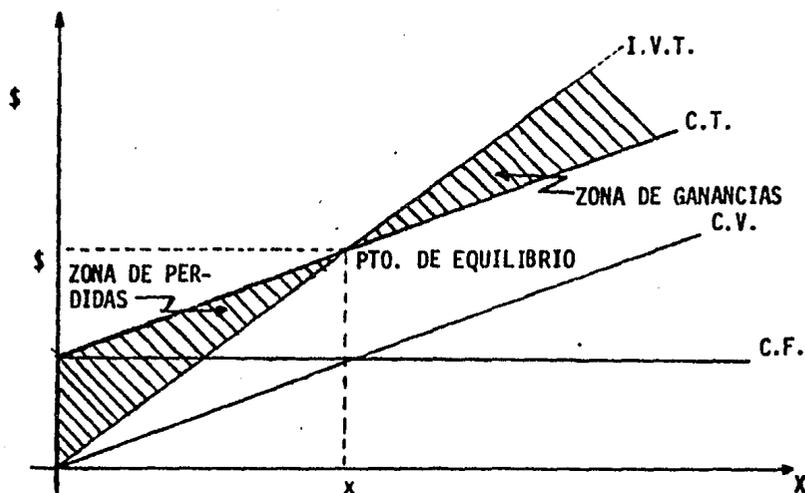
CT = costo total

CF = costo fijo

CV = costo variable

La forma gráfica en la cual se puede apreciar el cálculo del punto de equilibrio está representada en la siguiente figura:

FIG.160 GRÁFICA DEL CONCEPTO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



El cálculo del punto de equilibrio se puede realizar para cualquier número de periodos. Para este caso se realizará el cálculo del punto de equilibrio para cinco años.

Siguiendo la metodología para el cálculo del punto de equilibrio se tiene:

1.- Calcular los costos fijos y costos variables.-

En la tabla 36 se tienen detallados los costos fijos y variables para los próximos cinco años.

TABLA 36 RESUMEN DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES (PESOS)

CONCEPTO	1	2	3	4	5
<u>COSTOS FIJOS</u>					
MANO DE OBRA DIRECTA	20,244,980	20,244,980	20,244,980	20,244,980	20,244,980
MANO DE OBRA INDIRECTA	6,471,643	6,471,643	6,471,643	6,471,643	6,471,643
RENTA, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	6,600,000	6,600,000	6,600,000	6,600,000	6,600,000
DEP. EQUIPO DE OPERACION	57,770,312	57,770,312	57,770,312	57,770,312	57,770,312
DEP. EQUIPO DE OFICINA	87,100	87,100	87,100	87,100	87,100
SUELDOS	4,680,000	4,680,000	4,680,000	4,680,000	4,680,000
CONTABILIDAD Y AUDITORIA	840,000	840,000	840,000	840,000	840,000
EN. ELEC. ILUMINACION	27,360	27,360	27,360	27,360	27,360
SEGUROS	4,530,984	4,530,984	4,530,984	4,530,984	4,530,984
VIGILANCIA	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000
VENTAS Y OTROS	260,000	260,000	260,000	260,000	260,000
TOTAL COSTOS FIJOS	102,592,379	102,592,379	102,592,379	102,592,379	102,592,379
<u>COSTOS VARIABLES</u>					
MATERIA PRIMA DIRECTA	108,325,889	115,547,616	129,991,066	144,434,519	144,434,519
MATERIA PRIMA INDIRECTA	1,367,935	1,460,264	1,641,892	1,820,580	1,820,580
TOTAL COSTOS VARIABLES	109,639,824	117,007,880	131,632,958	146,255,099	146,255,099

Las ecuaciones obtenidas para cada uno de los años fueron las siguientes:

TABLA 37 ECUACIONES DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

AÑO	ECUACIÓN	PTO. EQ. (UNID.)
1	$1461.86(X) - 102,559,379 = 7500(X)$	16,991
2	$1462.60(X) - 102,559,379 = 7500(X)$	16,993
3	$1462.59(X) - 102,559,379 = 7500(X)$	16,993
4	$1462.55(X) - 102,559,379 = 7500(X)$	16,993
5-	$1462.55(X) - 102,559,379 = 7500(X)$	16,993

Se puede apreciar que para cada uno de los años, las ventas esperadas de la empresa se encuentran muy por encima del punto de equilibrio.

#### INVERSIONES.-

Las inversiones se componen de activos fijos tangibles, activos fijos intangibles y el capital de trabajo o capital de operación.

##### a).- Activos fijos tangibles.-

En este rubro no se considerará por el momento el valor del terreno y la planta debido a que no se planea adquirirlo. Si posteriormente se adquiere en propiedad el terreno y las instalaciones de la planta, su valor total pasará a formar parte de estos activos fijos.

##### Maquinaria y equipo de producción.-

De acuerdo a los datos obtenidos en el capítulo de la evaluación técnica del proyecto se listan a continuación la maquinaria y el equipo necesario para la realización del proyecto. Los

precios de los artículos están dados en moneda nacional y fueron calculados al tipo de cambio que regía en el mercado el 7 de febrero de 1986. Se utiliza así mismo la cotización del dolar controlado que específicamente ese día era de \$410 pesos por dolar.

TABLA 38 REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA

MAQUINARIA	PRECIO M.N.
TEJEDORAS ELECTRONICAS	270,928,000
TEJEDORA MANUAL	1,580,550
OVERLOCK	4,596,550
ATACADORAS	2,366,085
REMALLADORAS	1,499,200
HILVANADORAS	2,866,000
ETIQUETADORAS	1,153,780
CORTADORAS	1,674,400
PLANCHA	2,490,000
LAVADORA Y SACADORA	5,560,000
MANTIGUÍS PARA INSPECCIÓN	480,000
EQUIPO EXTRA Y HERRAMIENTAS	2,000 000
TOTAL	297,194,565

Mobiliario y equipo de oficina.-

El mobiliario y equipo de oficina se compone de los siguientes artículos:

TABLA 39 MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

ARTÍCULO	PRECIO M.N.
ESCRITORIO PARA EL GERENTE	75,000
ESCRITORIO PARA LA SECRETARIA	50,000
ESCRITORIO PARA EL TECNICO TEXTIL	50,000
ESCRITORIO PARA EL TECNICO DE MANTENIMIENTO	50,000
TRES ARCHIVEROS DE OFICINA	165,000
DIEZ SILLAS	181,000
MÁQUINA DE ESCRIBIR	300,000
TOTAL	871,000

#### Equipo de transporte.-

El equipo de transporte se compone de una camioneta de carga con una capacidad de una tonelada y con un valor de \$4,000,000 de pesos

#### Total de activos fijos tangibles.-

La totalidad de los activos fijos tangibles se compone de la suma de los rubros de la maquinaria y equipo de producción, el mobiliario y equipo de oficina y el equipo de transporte. Para este caso los activos fijos tangibles se valúan en \$ 302,065,565 pesos.

#### b).- Activos fijos intangibles.-

Los activos fijos intangibles se componen de los gastos preoperativos que deberá cubrir la empresa para poder operar. Estos gastos abarcan los impuestos que se listarán a continuación y todos los gastos de permisos, instalación, transporte y seguros de la maquinaria.

Los gastos de constitución de la empresa, así como los de la agencia aduanal y los impuestos se detallan en el siguiente capítulo. Por el momento nos limitaremos a utilizar las cifras que allá se calculan .

En la tabla 40 se puede ver el desglose de la maquinaria importada y nacional. Para el cálculo de los activos se tomarán los totales allá calculados y sobre ellos se calcularán los porcentajes que los impuestos lo requieran.

TABLA 40 MAQUINARIA DE IMPORTACIÓN

MAQUINARIA	PRECIO M.N.
TEJEDORAS ELECTRONICAS	270,928,000
TEJEDORA MANUAL	1,580,550
REMALLADORAS	1,499,300
PLANCHA	2,490,000
LAVADORA Y SECADORA	5,560,000
MANIQUÍ DE INSPECCIÓN	480,000
TOTAL	282,537,750

MAQUINARIA NACIONAL

OVERLOCK	4,596,550
ATRACADORAS	2,366,085
HILVANADORAS	2,866,000
ETIQUETADORAS	1,153,780
CORTADORAS	1,674,400
TOTAL	12,656,815

El desglose de los gastos preoperativos está detallado en la tabla 41 que se anexa a continuación.

TABLA 41 GASTOS PREOPERATIVOS (PESOS)

CONCEPTO	CANTIDAD M.N.
-Notario	80,000
-Impuesto de constitución de la empresa (7% del capital social declarado)	7,000
-Gastos de alta de la empresa	29,000
-Permiso de bomberos	15,000
-Registro de importadores y exportadores	4,025
-Honorarios de la agencia aduanal (0.5% del valor de la maquinaria importada)	1,412,689
-Honorarios por exención del I.V.A. (0.45% del valor de la maquinaria importada)	1,271,420
-Impuesto de internación de la maquinaria (10% del valor de la misma)	28,252,775
-I.V.A. maquinaria nacional (15%)	1,898,522
-Impuesto de internación refacciones (15%)	2,031,960
-I.V.A. refacciones importadas (15%)	2,031,960
-Gastos de instalación	1,000,000
-Transporte de maquinaria (6% del valor de la maquinaria importada)	16,952,265
-Seguros de la maquinaria en el trans- porte (2% del valor de la misma)	5,650,755
<b>TOTAL</b>	<b>60,647,371</b>

## c).- Capital de trabajo.-

El capital de trabajo o capital de operación es la cantidad necesaria de dinero para asegurar la continuidad de las operacio-

nes de la empresa. Este capital necesario se determina en base a las políticas de pago y cobranza que establece la empresa así como por las políticas de inventarios que se tengan. De la misma forma se debe considerar el efectivo necesario que debe existir en caja.

De esta forma el capital de trabajo se compone de:

- a).- Efectivo mínimo requerido
- b).- Inventario de materia prima
- c).- Inventario de producto terminado
- d).- Inventario de refacciones
- e).- Cuentas por cobrar y cuentas por pagar

a).- Efectivo mínimo requerido.-

El efectivo mínimo requerido se considera a la cantidad mínima de dinero disponible que se debe tener en la caja para cubrir gastos que puedan presentarse en las operaciones diariamente. La política que fija la empresa para contar con efectivo mínimo es de medio mes de compras.

b).- Inventario de materia prima.-

Como ya se mencionó, la empresa establece la política de mantener en existencias un mes de todas las provisiones necesarias para la producción. Esto garantiza una independencia relativa por parte de la empresa sobre los proveedores. Aún cuando algún proveedor pudiera no entregar a tiempo los productos, queda un colchón de treinta días de ese producto para soportar la producción. Mientras tanto se debe presionar constantemente al proveedor para que realice las entregas.

En la tabla 42 se encuentran listados los requerimientos de materia prima para la producción. De aquí se obtiene el valor del inventario de materia prima que debe existir en el almacén para cada año.

TABLA 42 REQUERIMIENTOS ANUALES DE MATERIA PRIMA (PESOS)

MATERIAL				
AÑO	FIBRA	HILO DE COSTURA	ETIQUETAS	BOLSAS
1	106,457,150	505,989	1,212,750	150,000
2	113,554,294	539,722	1,293,600	160,000
3	127,748,580	607,186	1,455,300	180,000
4	141,942,580	674,652	1,617,000	200,000
5	141,942,580	674,652	1,617,000	200,000

c).- Inventario de producto terminado.-

Es política de la empresa al entregar los productos una vez al mes, por lo que el inventario medio de producto terminado corresponde a medio mes de ventas.

d).- Inventario de refacciones.-

Como ya se mencionó en el estudio técnico, es necesario mantener una provisión de refacciones de maquinaria que garantice el funcionamiento continuo de la planta.

Debido a que la maquinaria de confección no es tan cara y dado que para casi todas ellas se cuenta con un número lo suficientemente grande, en caso de que fallara alguna de ellas se procederá a repartir el trabajo entre las demás y se procederá a trabajar tiempo extra para garantizar la producción mientras se reparan.

La maquinaria que mayor importancia tiene dentro de la planta productiva está compuesta por las máquinas de tejer electrónicas. Para este tipo de máquinas se dispondrá de las refacciones recomendables para garantizar un trabajo continuo.

Como también se mencionó en el estudio técnico, los ingenieros textiles encargados de maquinaria similar recomiendan tener en existencias de un 5 al 10% de la inversión de la maquinaria en refacciones. Para este estudio se considerará suficiente hacer un pedido al proveedor de la maquinaria del 5% del valor de la inversión. Esta inversión en refacciones tendrá un valor de \$13,546,400 pesos.

e).- Cuentas por cobrar y cuentas por pagar.-

En cuentas por cobrar la compañía se debe regir por las políticas que fija el cliente al que se le venderá el producto. Su política consiste en pagar la cantidad correspondiente por el volumen de productos entregados treinta días después de haberlos recibido. La empresa surtirá el producto al cliente una vez al mes, por lo que las cuentas por cobrar se mantendrán siempre en una cantidad que corresponderá al cociente de las ventas anuales entre doce.

En las cuentas por pagar la empresa debe negociar con sus proveedores el hecho de que pagará sus deudas por materia prima treinta días después de haberlas recibido. Por esta causa en el rubro de cuentas por pagar se tendrá siempre el valor de la materia prima anual entre doce.

Así mismo en cuentas por pagar se tendrá el rubro de renta del local, el cual es de \$500,000 pesos al mes.

### Determinación del capital de trabajo.-

El capital de trabajo o capital de operación se puede determinar en función del cálculo de los activos de actividad y de los pasivos de actividad. El criterio a seguir es idéntico al de un balance, en el hecho de que el dinero necesario para trabajar o lo pone la empresa o lo ponen los proveedores.

En la tabla 44 se detalla el capital de trabajo para los próximos cinco años.

Las inversiones que se deben realizar en el año cero, o si se quiere al inicio de las actividades de la planta, se componen de la suma de los activos fijos tangibles, los activos fijos intangibles y el capital de operación del año cero.

En los años siguientes las inversiones necesarias estén determinadas por los requerimientos del capital de trabajo.

En la tabla 43 se muestra las cantidades de dinero necesarias a invertir en el año cero.

**TABLA 43 INVERSIONES EN EL AÑO CERO**

CONCEPTO	MONTO \$ M.N.
ACTIVOS FIJOS TANGIBLES	302,065,565
ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES	60,647,371
CAPITAL DE OPERACIÓN EN EL AÑO CERO	14,046,400
<b>TOTAL</b>	<b>376,759,336</b>

TABLA 44 CAPITAL DE TRABAJO ESTIMADO (PESOS)

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
<u>ACTIVOS DE ACTIVIDAD</u>						
EFFECTIVO	-	4,513,579	4,814,434	5,416,294	6,018,105	6,018,105
MATERIA PRIMA	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
PRODUCTO TERMINADO	-	23,437,500	25,000,000	28,125,000	31,250,000	31,250,000
CUENTAS POR COBRAR	-	46,875,000	50,000,000	56,250,000	62,500,000	62,500,000
REFACCIONES	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400
RENTA	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
TOTAL ACTIVOS	23,073,557	98,501,447	104,693,473	115,873,904	125,850,715	125,850,715
<u>PASIVOS DE ACTIVIDAD</u>						
PROVEEDORES	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
TOTAL PASIVOS	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
<u>CAPITAL DE OPERACION</u>	14,046,400	88,872,479	93,860,884	103,837,694	113,814,505	113,814,505
<u>VARIACION DEL CAPITAL</u>						
DE OPERACION	14,046,400	74,826,079	4,988,405	9,976,810	9,976,811	

**ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.-**

A continuación se presentan los estados proforma, que tratan de predecir el comportamiento económico y financiero de la empresa para los próximos cinco años.

Se considerará una inversión inicial de \$376,259,336 pesos los cuales proceden completamente de las aportaciones de capital de los socios.

Los estados proforma incluidos en la evaluación son los siguientes:

- 1.- Estado de resultados
- 2.- Cuadro de origen y aplicación de recursos
- 3.- Balance general al final de cada año

Las siguientes tablas muestran los estados proforma.

TABLA 45 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (PESOS)

CONCEPTO	1	2	3	4	5
VENTAS BRUTAS	550,500,000	600,000,000	675,000,000	750,000,000	750,000,000
- DEVOLUCIONES (0.5%)	2,762,500	3,000,000	3,375,000	3,750,000	3,750,000
VENTAS NETAS	549,737,500	597,000,000	671,625,000	746,250,000	746,250,000
- COSTO DE PRODUCCION	194,748,119	202,062,175	216,687,253	231,309,394	231,309,394
- COSTO DE ADM. Y VTAS.	17,538,084	17,538,084	17,538,084	17,538,084	17,538,084
UT. ANTES DE IMPUESTOS	337,451,297	377,399,741	437,399,663	497,402,522	497,402,522
-					
-IMP. SOBRE RENTA (42%)	141,729,545	158,507,891	183,707,589	208,909,059	208,909,059
-REPARTO DE UTIL.(10%)	33,745,130	37,739,974	43,739,966	49,740,252	49,740,252
UTILIDAD DEL EJERCICIO	161,976,622	196,247,865	209,951,838	238,753,211	238,753,211
UTILIDAD ACUMULADA DISTRIBUIBLE	161,976,622	61,976,622	38,224,487	8,176,325	6,929,536
- DIVIDENDOS	100,000,000	220,000,000	240,000,000	240,000,000	240,000,000
UTILIDAD NETA ACUMULADA	61,976,622	38,224,487	8,176,325	6,929,536	5,682,747

TABLA 46 TABLA DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (PESOS)

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
<u>ORIGEN</u>						
APORTACION DE CAPITAL	376,759,336	-	-	-	-	-
UTILIDAD DEL EJERCICIO	-	161,976,622	196,247,865	209,951,838	238,753,211	238,753,211
DEPRECIACION	-	57,857,412	57,857,412	57,857,412	57,857,412	57,857,412
SUMA ORIGEN	376,759,336	219,834,034	254,105,277	267,809,250	296,610,623	296,809,623
<u>APLICACION</u>						
INCREMENTO ACTIVO FIJO	362,712,936	-	-	-	-	-
INCREMENTO CAP. TRABAJO	14,046,400	74,826,079	4,988,405	9,976,810	9,976,811	-
PAGO DE DIVIDENDOS	-	100,000,000	220,000,000	240,000,000	240,000,000	240,000,000
SUMA APLICACION	376,759,336	174,826,079	224,988,405	249,976,810	249,976,811	240,000,000
DIF. ORIGEN - APLICACION	-	45,007,955	29,116,872	17,832,440	46,633,812	56,610,623
EXCEDENTE INICIAL DE CAJA	-	-	45,007,955	74,124,827	91,957,267	138,591,079
EXCEDENTE FINAL DE CAJA	-	45,007,955	74,124,827	91,957,267	138,591,079	195,201,702

TABLA 47 BALANCE GENERAL PROFORMA (PESOS)

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
<u>ACTIVO CIRCULANTE</u>						
EXCEDENTE FIJAL DE CAJA	-	45,007,955	74,124,827	91,957,267	138,591,079	195,201,702
EFFECTIVO MINIMO	-	4,513,579	4,814,484	5,416,294	6,018,105	6,018,105
INVENTARIO MATERIA PRIMA	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
INVENTARIO PRODUCTO TERMINADO	-	23,437,500	25,000,000	28,125,000	31,250,000	31,250,000
INVENTARIO REFACCIONES	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400
CUENTAS POR COBRAR	-	46,875,000	50,000,000	56,250,000	62,500,000	62,500,000
<u>ACTIVO FIJO</u>						
MAQUINARIA Y EQUIPO	297,194,565	297,194,565	240,224,253	183,253,941	126,283,629	69,313,317
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OF.	871,000	871,000	783,900	696,800	609,700	522,600
EQUIPO DE TRANSPORTE	4,000,000	4,000,000	3,200,000	2,400,000	1,600,000	800,000
-DEP. Y AMORT. EQUIPO	-	56,970,312	56,970,312	56,970,312	56,970,312	56,970,312
-DEP. Y AMORT. EQUIPO DE OF.	-	87,100	87,100	87,100	87,100	87,100
-DEP. EQUIPO DE TRANSPORTE	-	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
<u>ACTIVOS DIFERIDOS</u>	61,147,371	61,147,371	61,147,371	61,147,371	61,147,371	61,147,371
TOTAL ACTIVOS	385,786,493	448,364,926	425,816,412	396,971,810	395,725,082	394,478,293
<u>PASIVO CIRCULANTE</u>						
CUENTAS POR PAGAR	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
<u>CAPITAL</u>						
CAPITAL SOCIAL	376,759,336	376,759,336	376,759,336	376,759,336	376,759,336	376,759,336
UTILIDADES (PERDIDAS) NETAS ACUMULADAS	-	61,976,622	38,224,487	8,176,325	6,929,536	5,682,747
CAPITAL TOTAL	376,759,336	438,735,958	414,983,823	384,935,661	383,688,872	382,442,083
TOTAL PASIVO + CAPITAL	385,786,493	448,364,926	425,816,412	396,971,810	395,725,082	394,478,293

Una vez que se tienen desarrollados los estados financieros proforma, se deben realizar dos cálculos que son de suma importancia para determinar la conveniencia de invertir en el proyecto. Estos cálculos son la tasa interna de retorno y el periodo de tiempo para la recuperación de la inversión.

#### Tasa interna de retorno.-

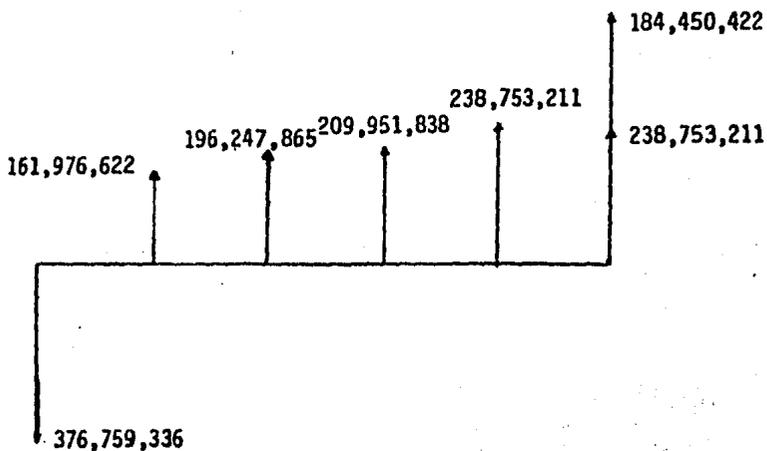
Para calcular la tasa interna de retorno (T.I.R.) se plantea primero el diagrama de flujo de caja y luego se busca la tasa de interés para la cual la suma de las utilidades en el tiempo y la inversión inicial son iguales.

El cálculo de la T.I.R. se hará a cinco años considerando los siguientes valores de salvamento y el capital de trabajo para el quinto año.

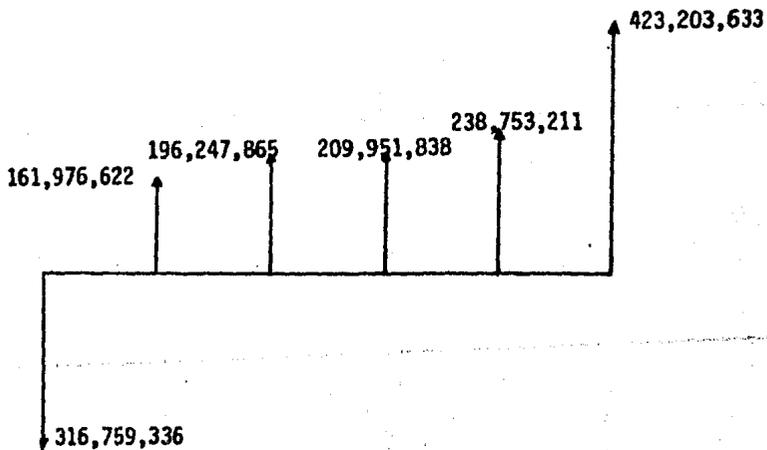
Maquinaria y equipo	69,313,317.00
Mobiliario y equipo de oficina	522,600.00
Equipo de transporte	800,000.00
<b>Total</b>	<b>70,635,917.00</b>
+ capital de trabajo del quinto año	113,814,505.00
<b>TOTAL</b>	<b>184,450,422.00</b>

En las siguientes figuras están representados los diagramas del flujo de caja. El primero de ellos detalla las utilidades del quinto año junto con el valor total de salvamento que fue calculado en la tabla anterior. El segundo diagrama del flujo de caja es similar al primero solo que ha sido condensado.

Diagrama del flujo de caja.



De donde se tiene el siguiente diagrama de flujo de caja condensado.



Ecuación del flujo de caja:

$$0 = -376,759,336 + 161,976,622 (P/F, i\%, 1) + 196,247,865 (P/F, i\%, 2) + 209,951,838 (P/F, i\%, 3) + 238,753,211 (P/F, i\%, 4) + 423,203,633 (P/F, i\%, 5)$$

Haciendo ensayos de prueba y error se tiene que:

$$T.I.R. = 47.461\%$$

Periodo de recuperación de la inversión.-

Este periodo indica el tiempo que debe pasar antes de recuperar la inversión que se realizó en el proyecto. Para encontrar el valor de este periodo se utiliza el siguiente modelo:

$$0 = -P + \sum_{j=1}^n (FC)_j (P/F, i\%, j)$$

Donde:  $(FC)_j$  es el flujo de caja neto al final del año  $j$ ,  $i$  es la tasa de interés mínima atractiva (T.I.M.A.) con la cual los inversionistas aceptan invertir en el proyecto. Se busca el valor de  $n'$  que representa el tiempo en años en los cuales se recuperara la inversión inicial.

Para obtener el flujo de caja neto se toman los valores del flujo de caja de la última figura.

La T.I.M.A. con la cual se resolverá este problema será del 20% ya que este es el valor del interés mínimo atractivo que estaría dispuesto a aceptar el inversionista.

En la figura del diagrama del flujo neto condensado se puede apreciar que el flujo de caja neto tiene un valor cero entre el año dos y el año tres, por lo que se debe evaluar el periodo de recuperación entre estos dos puntos.

Para el año dos, la ecuación del periodo de recuperación es de la siguiente forma:

$$0 = -376,259,336 + 161,976,622 (P/F, 20\%, 1) + 196,247,865 (P/F, 20\%, 2)$$

De donde se tiene:

$$0 \neq -111,078,903.80$$

Esto indica que la inversión se recupera después de dos años.

Para el año tres, la ecuación del periodo de recuperación es de la siguiente forma:

$$0 = -376,759,336 + 161,976,622 (P/F, 20\%, 1) + 196,247,865 (P/F, 20\%, 2) + 209,951,838 (P/F, 20\%, 3)$$

De donde se tiene:

$$0 \neq 12,087,669.10$$

Este valor confirma que el valor de  $n'$  se encuentra entre el segundo y tercer año.

Realizando una interpolación lineal se obtiene que:

$$n' = 2.87 \text{ años.}$$

### ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.-

Ya que se puede contar con la posibilidad de comprar la nave, y en el caso en que se decidiera hacerlo, se calculará un precio de \$50,000 pesos por metro cuadrado de construcción. Es decir, que en este precio se incluye el valor del terreno y de la nave.

Para esta alternativa se realizará el estudio de sensibilidad considerando que este afectará a los rubros de activos fijos tangibles, capital de trabajo, a los costos de administración y ventas y a los costos de producción.

#### Costos de producción.-

Los costos de producción se ven afectados en los rubros de depreciación y mantenimiento.

Se considera que el edificio a comprar tiene un área de 600 m<sup>2</sup> y se requerirá de una inversión de treinta millones de pesos. Se depreciará en treinta años, lo que significa que el costo anual de la depreciación es de \$900,000 pesos. Se calcula esto en base a un porcentaje de depreciación igual a tres, esta cantidad pasa a formar parte de la depreciación de obra civil y conforma los gastos de producción.

Se destinarán un total de dos millones de pesos al año para el mantenimiento de la planta.

#### Costos de administración y ventas.-

Los costos de administración y ventas son afectados en el rubro de seguros y renta, mantenimiento y limpieza. En el rubro de seguros se mantendrá el criterio de pagar el 1.5% anual sobre el valor de la inversión, lo que representa un incremento en los costos de seguros de \$ 450,000 pesos.

El rubro de renta, mantenimiento y limpieza deja de serlo para convertirse en el rubro de mantenimiento y limpieza solamente. Este cambio representa un ahorro de \$6,000,000 de pesos al año.

La tabla 48 muestra el resumen general de costos para esta alternativa.

#### Activos fijos tangibles.-

Los activos fijos tangibles se incrementan en treinta millones de pesos, que es el valor que se estima para la nave industrial.

#### Capital de trabajo.-

El capital de trabajo queda detallado en la tabla 49. En esta tabla se omite el rubro de renta que era de \$500,000 pesos al mes.

El activo diferido que aparece en el balance general proforma ya no incluye el medio millón de pesos de renta que se pagaba por adelantado.

Las inversiones que es necesario realizar si se quiere seguir esta alternativa son las siguientes:

CONCEPTO	MONTO \$ M.N.
ACTIVOS FIJOS TANGIBLES	332,065,565
ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES	60,647,371
CAPITAL DE TRABAJO EN EL AÑO CERO	13,546,400
TOTAL	406,259,336

A continuación se presentan los estados financieros proforma para analizar esta alternativa.

TABLA 48 RESUMEN DE COSTOS (PESOS)

CONCEPTO	1	2	3	4	5
<u>COSTO DE PRODUCCION</u>					
MATERIA PRIMA DIRECTA	108,325,889	115,543,616	129,991,066	144,434,519	144,434,519
MANO DE OBRA DIRECTA	20,244,980	20,244,980	20,244,980	20,244,980	20,244,980
MANO DE OBRA INDIRECTA	6,471,643	6,471,643	6,471,643	6,471,643	6,471,643
MATERIA PRIMA INDIRECTA	1,395,295	1,487,624	1,669,252	1,847,940	1,847,940
DEPRECIACION Y AMORT.	58,670,312	58,670,312	58,670,312	58,670,312	58,670,312
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	2,540,000	2,540,000	2,540,000	2,540,000	2,540,000
TOTAL COSTOS DE PRODUCCION	197,648,119	204,958,175	219,587,253	234,209,394	234,209,394
<u>COSTOS DE ADM. Y VTAS.</u>					
SUELDOS	4,680,000	4,680,000	4,680,000	4,680,000	4,680,000
SERVICIOS DE CONTABILIDAD Y AUDITORIA	840,000	840,000	840,000	840,000	840,000
SEGUROS	4,980,984	4,980,984	4,980,984	4,980,984	4,980,984
VIGILANCIA	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000
DEPRECIACION Y AMORT.	87,100	87,100	87,100	87,100	87,100
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	60,000	60,000	60,000	60,000	50,000
VENTAS Y OTROS	260,000	260,000	260,000	260,000	260,000
TOTAL COSTOS DE ADM. Y VTAS.	11,988,084	11,988,084	11,988,084	11,988,084	11,988,084
TOTAL COSTOS	209,636,203	216,946,259	231,575,337	246,197,478	246,197,478

TABLA 49 CAPITAL DE TRABAJO ESTIMADO (PESOS)

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
<u>ACTIVOS DE ACTIVIDAD</u>						
EFFECTIVO	-	4,513,579	4,814,484	5,416,294	6,018,105	6,018,105
MATERIA:PRIMA	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
PRODUCTO TERMINADO	-	23,437,500	25,000,000	28,125,000	31,250,000	31,250,000
CUENTAS POR COBRAR	-	46,875,000	50,000,000	56,250,000	62,500,000	62,500,000
REFACCIONES	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400
TOTAL ACTIVOS	22,573,557	98,001,447	104,193,473	115,373,904	125,350,715	125,350,715
<u>PASIVOS DE ACTIVIDAD</u>						
PROVEEDORES	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
TOTAL PASIVOS	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
<u>CAPITAL DE OPERACION</u>	13,546,400	88,312,479	93,360,884	103,337,694	113,314,505	113,314,505
VARIACION DEL CAPITAL DE OPERACION	13,546,400	74,826,079	4,988,405	9,976,810	9,976,811	-

TABLA 50 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (PESOS)

CONCEPTO	1	2	3	4	5
VENTAS BRUTAS	552,500,000	600,000,000	675,000,000	750,000,000	750,000,000
- DEVOLUCIONES (0.5%)	2,762,500	3,000,000	3,375,000	3,750,000	3,750,000
VENTAS NETAS	549,737,500	597,000,000	671,625,000	746,250,000	746,250,000
- COSTO DE PRODUCCION	197,648,119	204,958,175	219,587,253	234,209,394	234,209,394
- COSTO DE ADM. Y VTAS.	11,988,084	11,988,084	11,988,084	11,988,084	11,988,084
UT. ANTES DE IMPUESTOS	340,101,297	380,053,741	440,049,663	500,052,522	500,052,522
- IMP. SOBRE RENTA (42%)	142,842,545	159,622,571	184,820,859	210,022,059	210,022,059
-REPARTO DE UTIL. (10%)	34,010,130	38,005,314	44,004,966	50,005,252	50,005,252
UTILIDAD DEL EJERCICIO	163,248,622	182,625,796	211,223,834	240,025,211	240,025,211
UTILIDAD ACUMULADA DISTRIBUIBLE	163,248,622	43,248,622	25,674,418	6,898,256	6,923,467
- DIVIDENDOS	120,000,000	200,000,000	230,000,000	240,000,000	240,000,000
UTILIDAD NETA ACUMULADA	43,248,622	25,674,418	6,898,256	6,923,467	6,948,678

TABLA 51 TABLA DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (PESOS)

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
<u>ORIGEN</u>						
APORTACION DE CAPITAL	406,259,336	-	-	-	-	-
UTILIDAD DEL EJERCICIO	-	163,248,622	182,625,796	211,223,838	240,025,211	240,025,211
DEPRECIACION	-	58,757,412	58,757,412	58,757,412	58,757,412	58,757,412
SUMA DE ORIGEN	406,259,336	222,006,034	241,183,208	269,981,250	298,782,623	298,782,623
<u>APLICACION</u>						
INCREMENTO ACTIVO FIJO	392,712,936	-	-	-	-	-
INCREMENTO CAP. TRABAJO	13,546,400	74,826,079	4,988,405	9,976,810	9,976,811	-
PAGO DE DIVIDENDOS	-	120,000,000	200,000,000	230,000,000	240,000,000	240,000,000
SUMA DE APLICACION	406,259,336	194,826,079	204,988,405	239,976,810	249,976,811	240,000,000
DIF. ORIGEN - APLICACION	-	27,179,955	36,194,803	30,004,440	48,805,812	58,782,623
EXCEDENTE INICIAL CAJA	-	-	27,179,955	63,374,758	93,379,198	142,185,010
EXCEDENTE FINAL DE CAJA	-	27,179,955	63,374,758	93,379,198	142,185,010	200,967,633

TABLA 52 BALANCE GENERAL PROFORMA ( PESOS )

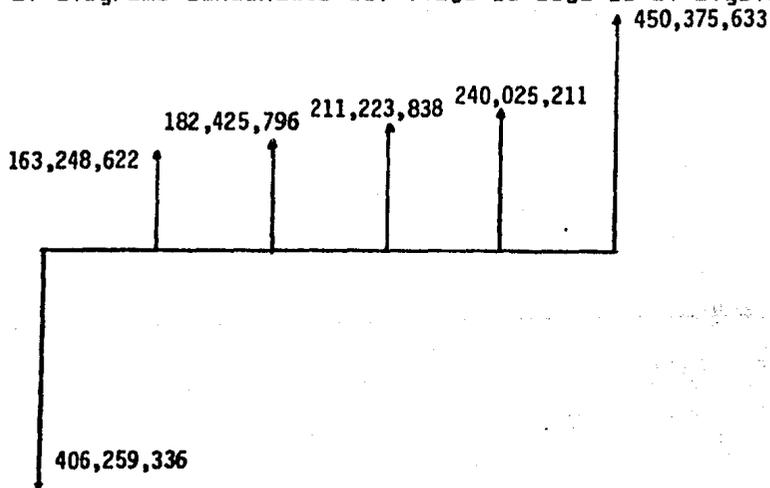
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
<u>ACTIVO CIRCULANTE</u>						
EXCEDENTE FINAL DE CAJA	-	27,179,955	63,374,758	93,379,198	142,185,010	200,967,633
EFFECTIVO MINIMO	-	4,513,579	4,814,484	5,416,294	6,018,105	6,018,105
INVENTARIO MATERIA PRIMA	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
INVENTARIO PRODUCTO TERMINADO	-	23,437,500	25,000,000	28,125,000	31,250,000	31,250,000
INVENTARIO REFACCIONES	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400	13,546,400
CUENTAS POR COBRAR	-	46,875,000	50,000,000	56,250,000	62,500,000	62,500,000
<u>ACTIVO FIJO</u>						
TERRENO Y OBRA CIVIL	30,000,000	30,000,000	29,100,000	28,200,000	27,300,000	26,400,000
MAQUINARIA Y EQUIPO	297,194,565	297,194,565	240,224,253	183,255,941	126,263,629	69,313,317
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OF.	871,000	871,000	783,900	696,200	609,700	522,600
EQUIPO DE TRANSPORTE	4,000,000	4,000,000	3,200,000	2,400,000	1,600,000	800,000
-DEP. Y AMOR. EQUIPO	-	56,970,312	56,970,312	56,970,312	56,970,312	56,970,312
-DEP. Y AMORT. EQUIPO DE OF.	-	87,100	87,100	87,100	87,100	87,100
-DEP. EQUIPO DE TRANSPORTE	-	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
-DEP. TERRENO Y OBRA CIVIL	-	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000
<u>ACTIVOS DIFERIDOS</u>	60,647,371	60,647,371	60,647,371	60,647,371	60,647,371	60,647,371
TOTAL ACTIVOS	415,286,493	459,136,926	442,766,343	425,193,802	425,219,013	425,244,224
<u>PASIVO CIRCULANTE</u>						
CUENTAS POR PAGAR	9,027,157	9,628,968	10,832,589	12,036,210	12,036,210	12,036,210
<u>CAPITAL</u>						
CAPITAL SOCIAL	406,259,336	406,259,336	406,259,336	406,253,336	406,259,336	406,259,336
UTILIDADES (PERDIDAS) NETAS ACUMULADAS	-	43,248,622	25,674,418	6,893,256	6,923,467	6,948,678
CAPITAL TOTAL	406,259,336	449,507,958	431,933,754	413,157,592	413,182,203	413,208,014
TOTAL PASIVO + CAPITAL	415,286,493	459,136,926	442,766,343	425,193,802	425,219,013	425,244,224

Tasa interna de retorno.-

Para el cálculo del diagrama de flujo de caja se consideraran los siguientes valores de salvamento:

CONCEPTO	MONTO \$ M.N.
Maquinaria y equipo	69,313,317
Terreno y obra civil	26,400,000
Mobiliario y equipo de oficina	522,600
Equipo de transporte	800,000
- Total	97,035,917
+ Capital de trabajo del quinto año	113,314,505
<b>TOTAL</b>	<b>210,350,422</b>

El diagrama condensado del flujo de caja es el siguiente:



La ecuación del flujo de caja es la siguiente:

$$0 = -406,259,336 + 163,248,622(P/F, i\%, 1) + 182,425,796(P/F, i\%, 2) + 211,223,838(P/F, i\%, 3) + 240,025,211(P/F, i\%, 4) + 450,375,633(P/F, i\%, 5)$$

De donde: T.I.R. = 43.27%

Periodo de recuperación de la inversión.-

En base al mismo diagrama de flujo de caja se puede obtener el periodo de recuperación de la inversión. Se considerará la misma T.I.M.A..

Para el año tres se tiene:

$$0 = -406,259,336 + 163,248,622(P/F, 20\%, 1) + \\ + 182,425,796(P/F, 20\%, 2) + 211,223,838(P/F, 20\%, 3)$$

$$0 \neq -21,298,219$$

Para el cuarto año se tiene:

$$0 = -406,259,336 + 163,248,622(P/F, 20\%, 1) + \\ + 182,425,796(P/F, 20\%, 2) + 211,223,838(P/F, 20\%, 3) + \\ + 240,025,211(P/F, 20\%, 4)$$

$$0 \neq 94,454,679$$

Interpolando linealmente se encuentra que:

$$n' = 3.18 \text{ años.}$$

**CAPITULO 5.-**

**LINEAMIENTOS Y EVALUACION GENERAL.**

## CAPÍTULO 5

### LINEAMINETOS GENERALES PARA PODER CONSTITUIR UNA EMPRESA EN MÉXICO

Existen innumerables definiciones de empresa; una, de ellas dice: "Empresa es la unidad económico-social en que el capital, el trabajo y la administración se coordinan para realizar una producción o servicio socialmente útil, de acuerdo a las exigencias del bien común".

Si se desea constituir una empresa en México, es necesario conocer y clasificar el tipo de empresas que existen, para luego poder elegir entre alguna de ellas la que más convenga a nuestros intereses.

Existen muchas formas de clasificar a las empresas; por el tipo de producto que elaboran; por el capital que poseen; por el número de trabajadores; etc., etc., etc..

La clasificación de las empresas de acuerdo con el tipo de producto es:

- a).- Empresas de bienes de consumo: (alimentos y vestido)
- b).- Empresas de bienes de consumo duradero: (automóviles, televisores, etc.)
- c).- Empresas de bienes de producción: (proveen maquinaria)
- d).- Empresas de servicios personales: (consultorias, centros de investigación, etc.)
- e).- Empresas de servicios públicos y privados: (bancos, transportes, energía eléctrica, etc.)

La clasificación de las empresas de acuerdo al número de trabajadores es:

- a).- Empresa artesanal o familiar: 4 o 5 trabajadores
- b).- Empresa pequeña: 6 a 80 trabajadores
- c).- Empresa mediana: 80 a 500 trabajadores
- d).- Empresa grande: mas de 500 trabajadores

Existe otra clasificación de empresas:

- a).- Empresas primarias: (agricultura, silvicultura, pesca y ganadería)
- b).- Empresas secundarias: (minería, construcción y manufactura)
- c).- Empresas terciarias: (comercios, transporte, electricidad, gas, agua y servicios en general)

Las empresas desde el punto de vista jurídico pueden ser propiedad de un solo individuo o de varios asociados; y pueden ser sociedades civiles o mercantiles. La característica que tienen las sociedades mercantiles es que su fin fundamental es el lucro.

Las sociedades mercantiles se pueden clasificar en:

- a).- Sociedad en nombre colectivo.-

En este tipo de sociedad los socios responden en forma ilimitada a las obligaciones sociales que hayan contraído, tanto en grupo como individualmente; es decir que cada socio debe responder por la totalidad de las obligaciones. Estas sociedades existen bajo una razón social que normalmente al final tienen la denominación "y cia."; "y asociados"; etc.

- b).- Sociedad en comandita simple.-

En esta sociedad existen dos tipos de socios con diferentes responsabilidades, estas son:

Comanditados.- Estos socios responden a las obligaciones contraídas en forma similar a los socios de la sociedad en nombre colectivo.

Comanditarios.- Estos socios están únicamente obligados al pago de sus aportaciones y no responden a ningún tipo de obligaciones contraídas por la sociedad.

c).- Sociedad de responsabilidad limitada.-

En este tipo de sociedad la responsabilidad de los socios está limitada al pago de sus aportaciones sin que las partes sociales, es decir, el valor de la empresa que cada socio posea, esté representada por títulos negociables.

d).- Sociedad anónima.-

Esta sociedad tiene la característica principal de que los socios solo responden por el monto del capital social aportado. Las partes sociales se representan por acciones o títulos negociables, y la razón social va seguida de un S.A..

e).- Sociedad en comandita por acciones.-

En este tipo de sociedad los socios comanditados y comanditarios se rigen por las reglas de la sociedad anónima. A la denominación o razón social se le debe anexar las siguientes siglas: S. de C. por A.

f).- Sociedad cooperativa.-

Esta sociedad está constituida por obreros o campesinos, normalmente con aportaciones del estado para desarrollo agrario o fabril.

g).- Sociedad anónima de capital variable.-

Este tipo de sociedad es similar a la sociedad anónima simple, con las diferencias de que las variaciones del capital social de la empresa son declaradas en los documentos financieros pero no necesitan ser protocolizados en la secretaría de Hacienda. La razón social debe ir acompañada de las siglas S.A. de C.V.

De acuerdo a lo expuesto, el tipo de empresa que se debe constituir, en concordancia con la clasificación por "tipo de producto", es una empresa de bienes de consumo. De acuerdo al "número de trabajadores", la sociedad pertenecería a una empresa pequeña; y de acuerdo a la "clasificación de sociedades mercantiles", es conveniente constituir una empresa con denominación de sociedad anónima de capital variable.

La ventaja que se refiere a la variación del capital social de la empresa puede ser explotada desde el mismo instante en que se constituye esta. En el momento en que una nueva empresa se constituye para iniciar sus funciones, debe pagar al estado un impuesto del 7% sobre el valor del capital social que declare. El procedimiento específico por medio del cual una nueva empresa se puede beneficiar de la cláusula "capital variable" consiste en declarar, al momento de constituirse, el capital social mínimo requerido por el estado; para luego, después de pagar el impuesto sobre él, incrementarlo según las necesidades específicas de la empresa.

**PROCEDIMIENTOS JURÍDICO - FINANCIEROS PARA CONSTITUIR UNA EMPRESA.-**

Se describirán a continuación tres procedimientos necesarios para constituir y hacer operativa una empresa que requiere importar algún tipo de maquinaria. Los procedimientos son los siguientes:

- a) Procedimientos jurídicos de constitución y operación de la empresa.
- b) Procedimientos jurídicos de importación de maquinaria.
- c) Procedimientos financieros del pago de la maquinaria importada.

a).- Procedimientos jurídicos de constitución y operación de la empresa.-

Los procedimientos jurídicos para constituir y hacer operable una empresa son los siguientes:

- 1.- Escribir el acta constitutiva de la empresa.
- 2.- Escrituración de la sociedad.
- 3.- Dar de alta a la empresa en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y en la Tesorería de la Federación.
- 4.- Solicitud del permiso de instalación de la delegación correspondiente.
- 5.- Solicitud del permiso de bomberos.
- 6.- Solicitud del permiso de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
- 7.- Solicitud del permiso de funcionamiento de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

### 1.- Escribir el acta constitutiva de la empresa.-

El acta constitutiva de la empresa es el documento donde se encuentran estipulados los estatutos de la sociedad que se quiere formar. Esta acta es redactada en presencia de todos los socios y en ella se detallan las reglas con las cuales se va a regir el funcionamiento de la sociedad.

Algunas de las cláusulas que se detallan en las actas constitutivas son las siguientes: Forma de las acciones; cantidad de acciones que posee cada socio; procedimientos para incrementar el capital social de la empresa; procedimientos de reparto de utilidades de la empresa o reinversión de las mismas; tiempo por el cual la sociedad operará (puede ser indefinido para lo cual se acostumbra fijar un plazo de 99 años); reglas para la venta o liquidación de la empresa; condiciones para aceptar nuevos socios; condiciones para emitir nuevas acciones; establecimiento de prioridades en la compra de las acciones en caso de que algún socio decidiera abandonar la sociedad; etc.

Todos estos puntos se redactan bajo la supervisión de un abogado o de un notario que esté capacitado para manejar cláusulas mercantiles.

Cuando una sociedad decide no emitir acciones que sean negociables en la Bolsa de Valores, es conveniente que las acciones de la sociedad sean "nominativas"; es decir, acciones no negociables en las cuales figura el nombre del dueño de las mismas. La ventaja que tiene este tipo de acciones radica en que en caso de pérdida o robo de las mismas, la empresa y los socios quedan protegidos contra posibles manipulaciones que se pudiera

hacer con ellas. De la misma forma, este tipo de acciones impide que alguno de los socios pudiera negociarlas al margen del conocimiento de la sociedad.

## 2.- Escrituración de la sociedad.-

En presencia de un notario público los socios declaran su deseo de constituir una empresa de ciertas características que se registra por el acta constitutiva que elaboraron.

En el caso en el que se deseara constituir una sociedad anónima de capital variable se deben cumplir los siguientes requisitos:

- a).- Mínimo cinco socios.
- b).- Capital social no menor a \$ 100,000.- pesos.
- c).- Exhibir un 20% del capital social si es en efectivo.
- d).- Exhibir un 100% del capital social si está constituido por equipos o algún otro tipo de activo fijo.

En caso de que la sociedad sea de algún otro tipo, se deben cumplir los requisitos que fija el estado para que pueda constituirse.

Una vez que se han aclarado todos los puntos necesarios, el notario redacta las escrituras de la empresa; y tanto el notario como los socios la firman de conformidad para darle valor legal. En este momento queda constituida la empresa.

Los notarios cobran normalmente, y en esta época, 80,000 pesos por la realización de este trámite. Esta cantidad forma parte de los gastos preoperativos de la empresa.

3.- Dar de alta a la empresa en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y en la Tesorería de la Federación.-

A partir del momento en que el notario le confiere carácter legal a las escrituras de la sociedad, se dispone de treinta días para "dar de alta" a la empresa en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y en la Tesorería de la Federación.

El procedimiento para dar de alta a la empresa consiste en registrarla, en las dos oficinas ya mencionadas, para obtener el Registro Federal de Causantes, y la Cédula de Empadronamiento.

Para poder realizar este trámite se deben presentar las escrituras de la empresa y se debe pagar el impuesto de Constitución de la Empresa, el cual equivale al 7% del valor del capital social declarado.

Normalmente el encargado de realizar estos trámites es el contador de la empresa. Toda empresa debe contar, por ley, entre su personal con un contador encargado de llevar los libros de la misma. El gasto del papeleo para dar de alta a la empresa es de 35,000 pesos, los cuales también forman parte de los gastos preoperativos.

Normalmente la empresa no cuenta, hasta este momento, con un domicilio puesto que todavía no solicita el permiso de instalación en alguna delegación. Como el proporcionar el domicilio de la empresa es un requisito que se debe cubrir para poder darla de alta, se presenta un círculo vicioso que las autoridades todavía no solucionan.

Una alternativa para romper el círculo vicioso anteriormente descrito consiste en que la empresa proporcione provisionalmente el domicilio del contador a fin de llevar adelante este trámite.

4.- Solicitud del permiso de instalación de la delegación correspondiente.-

Cuando ya se tiene determinado el lugar donde se ubicará la planta, se debe solicitar a la delegación el permiso para poder instalarse.

Cada delegación se divide en sectores que corresponden a las siguientes áreas:

- a) Área comercial.
- b) Área industrial.
- c) Área habitacional.
- d) Áreas mixtas.

Para poder obtener el permiso de instalación, es necesario que la planta quede ubicada en alguna área industrial o mixta de la delegación. Además de este requisito es necesario presentar las escrituras de la empresa; el Registro Federal de Causantes y la Cédula de Empadronamiento. Se debe también especificar el tipo de industria que se va a instalar; los índices de contaminación que alcanzará; las necesidades de agua, etc..

Una vez que se cuenta con este permiso, se puede comenzar a instalar la planta o acondicionar el local para el funcionamiento de la misma.

5.- Solicitud del permiso de bomberos.-

El permiso de bomberos es una autorización que otorga este cuerpo a las empresas, para que puedan operar sus plantas una vez que se ha comprobado la seguridad de las mismas.

Para poder obtener este permiso es necesario presentar planos de las instalaciones de la planta, en donde se especifi-

quen las salidas de emergencia, áreas de bodegas, localización de llaves de agua, localización de puertas y ventanas, etc..

Se debe cumplir también el requisito de contar con un extinguidor, para cualquier tipo de fuego, cada cinco metros. Así mismo se debe proporcionar información detallada de los productos que se van a manejar; y se debe recibir a un inspector, quien verificara que todas las normas se cumplan. El costo de este permiso es de 15,000 pesos.

6.- Solicitud del permiso de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.-

El permiso que otorga la Secretaría de Salubridad y Asistencia certifica que las instalaciones de la planta cumplen con los requisitos mínimos establecidos de higiene y seguridad para los trabajadores.

Para obtener este permiso se debe solicitar una inspección de las instalaciones de la planta. En ella, un inspector verificará que las áreas de trabajo cumplan con normas establecidas de seguridad e higiene. Verificará niveles de ruidos; niveles de contaminación dentro de la planta; comprobará la existencia de equipos de seguridad para los operarios y obreros y que las áreas de servicios sanitarios sean aceptables.

7.- Solicitud del permiso de funcionamiento de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.-

Este permiso autoriza a la empresa a poner en funcionamiento la planta y es el único requisito a nivel legal necesario para poder producir.

La documentación que es necesario presentar para poder obtener este permiso es:

- a.- Escrituras de la Empresa.
- b.- Alta de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y en la Tesorería de la Federación.
- c.- Permiso de instalación de la delegación correspondiente.
- d.- Planos y distribución de la planta
- e.- Permiso de bomberos.
- f.- Permiso de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
- g.- Licencia de motores si la planta esta ubicada fuera del Distrito Federal.

Algunas veces el local donde se va a instalar la planta no cuenta con el servicio adecuado de energía eléctrica; es decir, no cuenta con instalaciones trifásicas, o con instalaciones de la potencia necesaria para operar las máquinas. Por esta causa debe solicitarse a la Comisión Federal de Electricidad la energía eléctrica que requiere, y debe presentarse como requisito para obtenerla, el permiso de funcionamiento de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

b).- Procedimientos jurídicos de importación de maquinaria.-  
Los procedimientos jurídicos para lograr la importación de maquinaria son los siguientes:

- 1.- Contactarse con una agencia aduanal.
- 2.- Solicitud del Registro Nacional de Importadores y Exportadores.
- 3.- Solicitud de exención del pago del Impuesto del Valor Agregado.

#### 4.- Pagar el impuesto de internación.

##### 1.- Contactarse con una agencia aduanal.-

Toda vez que una empresa ve a importar algún tipo de maquinaria o equipo debe ponerse en contacto con una agencia aduanal. Este tipo de agencias son las únicas reconocidas a nivel jurídico para realizar los trámites e importar "legalmente" cualquier tipo de equipo. Los honorarios que cobra la agencia aduanal por realizar los trámites de importación ascienden al 5% del valor de lo importado.

En cuanto la empresa establece contacto con la agencia, esta comisionará a un agente aduanal que se hará cargo de todos los trámites necesarios para importar la maquinaria.

El primer trabajo que deberá realizar el agente aduanal es informar a la empresa si la maquinaria que pretenden importar requiere o no del "permiso de importación". En el caso en que la maquinaria lo requiera, el agente aduanal deberá encargarse de racabarlo.

Específicamente en el caso de la maquinaria textil para tejido de punto, este permiso no es necesario debido a que se encuentra contemplada en la fracción arancelaria 8439A006 de la ley de importaciones que la libera de este requisito.

##### 2.- Solicitud del Registro Nacional de Importadores y Exportadores.-

Para cualquier tipo de transacción, tanto de importación como de exportación, es necesario que la empresa que lo realice recabe de la Dirección General de Aduanas el Registro Nacional de Importadores y Exportadores.

Este registro equivale o representa el permiso que otorga la dirección de aduanas para poder importar la maquinaria; y para recabarlo es necesario que la empresa que lo solicita presente la siguiente documentación:

- a.- Escrituras de la empresa.
- b.- Alta en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y en la Tesorería de la Federación.
- c.- Permiso de Funcionamiento de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- d.- Factura definitiva de compra de la maquinaria.
- e.- Descripción detallada del equipo a importar.
- f.- Una carta donde se especifique el uso que se le va a dar a la maquinaria.

Una vez que se tenga el Registro Federal de Importadores y Exportadores, se tiene luz verde para poder importar la maquinaria.

La maquinaria en el momento de ser embarcada en el puerto de origen, debe ser dirigida a la agencia aduanal y al agente aduanero que está a cargo de la operación de importación. Debe venir acompañada de la factura definitiva de compra y de la "guía de envío".

La guía de envío es una serie de documentos donde se encuentran detallados los siguientes puntos:

- Nombre y dirección de la agencia aduanal
- Nombre del agente aduanal a cargo de la operación.
- Nombre de la compañía para la cual está destinada la maquinaria.

- Nombre y dirección de la empresa que los fabricó.
  - Nombre y dirección de la persona o agencia encargada de enviar la maquinaria.
  - Sellos y documentos de las oficinas de aduanas, del lugar de origen de la maquinaria, donde se certifiquen los permisos de exportación.
  - Alguna otra información pertinente.
- 3.- Solicitud de exención del pago del Impuesto del Valor agregado.-

Toda transacción comercial realizada en el país y fuera de él, en el que alguna de las partes involucradas sea una persona moral con residencia en la Republica Mexicana, está gravada con el pago del Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.), el cual corresponde al 15% del valor de la transacción.

Al realizarse una compra de maquinaria no producida en el país, el pago del IVA viene a ser un depósito por adelantado en el que el estado se cerciora que la empresa poseedora de esta maquinaria declarara el IVA de los productos que de su utilización provengan. Esta consideración se hace en base a que a medida que la empresa vende sus productos debiera pagar el IVA de los mismos, pero no lo hace ya que argumenta que los pagó en el momento de la compra de la maquinaria y los va descontando de este pago realizado. La empresa comienza a pagar el IVA en el momento en que los pagos de este impuesto igualan al monto del realizado al momento de la compra de la maquinaria.

Una desventaja que presenta este pago del IVA en el momento de la compra de la maquinaria radica en que se debe pagar el 15%

del valor de ella en forma inmediata. Esto significa el pago por adelantado de los productos y no realmente el pago del IVA de la maquinaria ya que esta, en realidad, no los paga por haber sido producida fuera del país.

Ya que el IVA que se paga es el de los productos, justo es que se pague en el momento en que se vendan estos y no antes. Esto es posible lograr a través de una solicitud de exención del IVA para la maquinaria que se compre en el exterior.

La solicitud de exención del IVA debe ser tramitada por el agente aduanal en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, presentando todos los documentos obtenidos anteriormente y una copia de la factura definitiva de la maquinaria (prevista por el fabricante), en la cual se encuentren perfectamente desglosadas las características físicas y técnicas de cada máquina y accesorio que se va a importar; los precios unitarios de cada artículo y la descripción de la máquina acompañada de la frase "completa para su correcto funcionamiento".

La secretaría de Hacienda y Crédito Público tarda tres semanas en otorgar la exención del pago del IVA y la agencia aduanal cobra el 0.45% del valor de la maquinaria por realizar este trámite. Esta cantidad de dinero que cobra la agencia aduanal es independiente de los honorarios que percibe por la importación de la maquinaria.

Se debe aclarar que la exención del pago del IVA es exclusivamente para la maquinaria comprada fuera del país; no así para la maquinaria comprada en el país o para las refacciones, sean estas nacionales o importadas.

#### 4.- Pagar el impuesto de internación.-

Cuando una determinada maquinaria o equipo no requiere del permiso de importación debe pagar a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público un impuesto de internación. Este impuesto lo debe pagar al momento en que la maquinaria llega al puerto de destino.

El valor del impuesto de internación está determinado por el tipo de maquinaria que se importa y normalmente varía entre el 10 y el 50% del valor de la misma.

Este último impuesto también debe ser pagado en el caso de que se importen refacciones.

De acuerdo a lo que se investigó, la maquinaria de tejido de punto está gravada con el 10% del valor de la factura. En el caso de las refacciones estas llevan un gravamen que oscila entre el 10 y el 20%; Debido a esto, y en base a que no se puede tener una lista detallada de la refacciones, se considerará que el impuesto que se debe pagar es del 15% como promedio.

Para poder detallar los gastos preoperativos de la empresa es necesario calcular todas estas aportaciones fiscales, así como el valor de los permisos que se tramiten. Por otra parte los gastos preoperativos se componen del pago de honorarios de la agencia aduanal y del costo del transporte de la maquinaria del puerto de arribo a la ciudad de México, así como de los seguros de la transportación.

c.- Procedimientos financieros del pago de la maquinaria importada.-

Los procedimientos financieros para pagar la maquinaria que se está importando son los siguientes:

- 1.- Pedir al proveedor carta factura proforma.
- 2.- Solicitud de carta de crédito al banco.
- 3.- Abrir una cuenta en el banco para pagar la maquinaria.
- 4.- Enviar carta de pedido.
- 5.- Enviar carta de autorización al banco.
- 6.- Enviar carta al banco solicitando divisas.
- 7.- Presentar comprobantes de que la maquinaria ingresó al país. Solicitud de divisas para terminar de cubrir la deuda.

1.- Pedir al proveedor carta factura proforma.-

En cuanto la empresa ha decidido comprar algún tipo de maquinaria se debe contactar con el proveedor de la misma para informarle sus deseos de adquirir determinado equipo. Al momento de informarle, la empresa le solicita al proveedor una "carta factura proforma".

La carta factura proforma es un documento donde se detalla la maquinaria solicitada. Esta carta debe incluir una descripción detallada de la mercancía y sus accesorios; los plazos de entrega; los precios fijados; las condiciones de transporte y las condiciones de pago.

2.- Solicitud de carta de crédito al banco.-

Una vez que la empresa recibe del proveedor la carta factura proforma, envía una carta al banco de su preferencia en donde le solicita una venta de divisas preferenciales, generalmente dólares americanos, para pagar la maquinaria. En la misma carta le solicita además que el banco le extienda una "carta de crédito".

La carta de crédito es el documento por medio del cual el banco se compromete a hacerse cargo de las transacciones necesar-

rias para realizar los pagos de la maquinaria que se desea importar. Estas transacciones no son directas con el proveedor de la maquinaria, sino que se establece una relación financiera entre el banco de la empresa y un banco que determine el proveedor.

3.- Abrir una cuenta en el banco para pagar la maquinaria.-

Para que el banco pueda realizar las compras de divisas y poder pagar la maquinaria, es necesario que la empresa abra una cuenta en la que deposite, en moneda nacional, el monto total de la operación.

En cuanto el banco comprueba que la empresa depositó la totalidad del dinero necesario para la operación financiera, le extiende a la empresa la carta de crédito.

4.- Enviar carta de pedido.-

En el momento en que la empresa recibe del banco la carta de crédito puede enviar, junto con esta, una carta de pedido al proveedor. La carta de pedido es el documento por medio del cual la empresa formaliza la compra de la maquinaria o equipo, aceptando todas las condiciones que fueron detalladas en la carta factura proforma. Así mismo, la empresa debe entregar al banco una copia de la carta de pedido.

El proveedor debe recibir la carta de pedido y la carta de crédito. Con la primera envía la maquinaria o procede a fabricarla y la segunda la presenta a su banco para reclamar, de acuerdo a lo pactado con la empresa, el pago del dinero que se le adeuda.

Al momento de recibir la carta de crédito, el proveedor debe enviar un telex al banco de la empresa confirmando el adeudo que con él se tiene.

#### 5.- Enviar carta de autorización al banco.-

La empresa envía una carta a su banco donde le autoriza al encargado del departamento de comercio exterior realizar movimientos en la cuenta que abrió con la finalidad de pagar la maquinaria.

Los movimientos que debe realizar el representante del banco en la cuenta de la empresa son los necesarios para retirar dinero y comprar las divisas en el Banco de México.

#### 6.- Enviar carta al banco solicitando divisas.-

En el momento en que la empresa deba realizar el pago por la maquinaria, debe enviar una carta a su banco solicitando expresamente un determinado monto de divisas destinadas a cubrir este primer pago.

La solicitud de divisas para el primer pago de la maquinaria no debe sobrepasar el 50% del valor de la deuda, ya que esta es la condición que fija el banco para poder obtener divisas preferenciales.

En cuanto la empresa solicita a su banco que realice el primer pago por la maquinaria, el banco retira de la cuenta de la empresa, además del dinero para las divisas, una cantidad de dinero que corresponde al 30% del valor total de la deuda. Este monto de dinero es retenido por el banco como una garantía de que realmente se va a importar la maquinaria que se está pagando; para lo cual le da a la empresa un plazo de 180 días en el que se debe comprobar que realmente se internó la maquinaria al país.

El dinero que retiene el banco lo deposita en una cuenta a plazo fijo en el Banco de México a la tasa más alta que se en-

cuatro vigente en ese momento. Los intereses ganados con esta transacción son luego entregados al dueño de la cuenta de la cual fue tomado el dinero.

7.- Presentar comprobante de que la maquinaria ingresó al país.-

En el caso de haberse cumplido el plazo establecido por el banco y haberse comprobado que la empresa no introdujo la maquinaria al país, el banco se queda con el depósito del 30% del valor de la maquinaria y además le cobra a la empresa una multa.

En cuanto las máquinas llegan al puerto de destino, el agente aduanal obtiene de la Dirección General de Aduanas el comprobante de que la maquinaria fue internada al país. Con este comprobante la empresa demuestra al banco que cumplió con el requisito de la internación de la maquinaria, con lo que el banco le devuelve el dinero que tenía retenido y los intereses que este dinero generó.

8.- Solicitud de divisas para terminar de cubrir la deuda.-

Una vez que la empresa demostró al banco que efectivamente introdujo al país la maquinaria comprada, puede solicitar el monto de las divisas restantes para terminar de cubrir la deuda que tiene pendiente con el proveedor.

El banco pone a disposición de la empresa las divisas necesarias para el pago de la deuda y realiza los pagos al banco del proveedor en el momento en que la empresa lo solicite.

Una vez que se terminan las transacciones para el pago de la maquinaria, el banco le otorga a la empresa los comprobantes de la compra de divisas donde se estipula el monto y al precio que

se adquirieron. También le otorga el comprobante de la inversión en el Banco de México y los comprobantes de que el banco del proveedor de la maquinaria recibió el dinero de la deuda.

Existen otros muchos puntos que pueden ser importantes para constituir una empresa en Mexico; los que se acaban de describir se pueden considerar los más importantes porque marcan una metodología general para la constitución, compra e importación de maquinaria para una empresa en general.

## EVALUACIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y/O CONCLUSIONES

Este proyecto cuenta con grandes ventajas desde el punto de vista de su formulación.

Se cuenta con un mercado potencial amplio que puede absorber los productos en las condiciones que se ofrecen, tanto en calidad como en precio. El producto, al ser producido para una cadena comercial que está dispuesta a comprar todo lo que se produzca, cuenta con una ventaja sin igual en el sentido de que la empresa no debe preocuparse por colocar el producto en un mercado abierto.

El problema principal con que se enfrentan la mayoría de las empresas se encuentra en la venta de sus productos. Al tener este proyecto un volumen de ventas garantizadas, se evita el problema de enfrentarse a una competencia y por lo tanto no requiere desarrollar políticas de venta que incluyan altos costos de comercialización, publicidad y promociones.

El sistema de comercialización que se encargará de la venta del producto al público se encuentra ya desarrollado y ha probado ser eficiente y confiable.

En el aspecto técnico nos encontramos con que la localización ideal de la planta se encontraría en el Distrito Federal y sus alrededores. Aunque el proyecto se desarrollo en base a este criterio de localización, no deja de ser preocupante la posibilidad real de lograrlo. Como ya se mencionó en el punto donde se desarrolló la localización de la planta, el lograrlo no es imposible pero representará un gran esfuerzo humano y económico.

Para realizar el estudio de los procesos de fabricación y confección de las prendas se visitaron fábricas en las cuales se realizan estas operaciones. Los datos obtenidos sobre la secuencia de fabricación, así como los rendimientos de producción de cada uno de los procesos son reales y así es como los realizan actualmente en la industria.

Para la selección de la maquinaria y el equipo se visitó a proveedores y representantes de maquinaria. A cada uno de ellos se le planteó las necesidades específicas del proyecto y se estudió, junto con ellos, las posibilidades de cada una de las máquinas que ofrecían.

Aunque no se pudo visitar a todos los representantes de maquinaria, lo que significa que posiblemente no se estudiaron todas las posibilidades en cuanto a maquinaria y equipo, el estudio que se realizó abarca suficientes alternativas de maquinaria como para dar una idea muy amplia y aproximada de las posibilidades reales existentes.

En cuanto al equipo de confección, se trató de visitar a los fabricantes nacionales de estos productos. No son muchos, realmente es uno, pero se pudo obtener suficiente información para completar el estudio de selección. Así mismo se visitó a algunos representantes de este equipo, pero se optó por sugerir, en la selección del mismo, la adquisición de productos nacionales en la base de mejores condiciones de oferta. Esto significa que el fabricante nacional ofrece mejores condiciones de precios, servicio y refacciones para productos de casi similar calidad.

Por otra parte, la compra de equipo de fabricación nacional representa un ahorro de trámites burocráticos y económicos, dado que no se requieren pagar los impuestos de importación ni realizar los trámites para ello.

Los datos de producción, capacidades, precios, servicios, garantías y tiempos de entrega de toda la maquinaria y equipo son reales, ya que fueron recabadas de las fuentes de venta directa de estos artículos.

Todos los procesos, la maquinaria y el equipo fueron seleccionados estrictamente en base a los requerimientos específicos del producto a fabricar y en base a criterios de economía, calidad y productividad alcanzados por ellos. Es debido a esto que aunque puede no contarse con toda la información posible sobre la maquinaria y el equipo, se puede asegurar que lo seleccionado cumple con todos los requisitos formulados por el proyecto.

Todo proyecto de factibilidad requiere de una distribución de planta para poder visualizar los procesos y el como quedarán estos distribuidos en ella. Normalmente se parte del punto en que se cuenta con una planta de ciertas características, y en base a esto se realiza el lay-out que determina la distribución final de la planta. En este estudio de factibilidad se parte de un punto diametralmente opuesto, es decir, no se sabe con que tipo de nave industrial se puede contar, es más, no se sabe exactamente el lugar donde quedará localizada la planta.

En el momento en que se deseara llevar a cabo el proyecto será necesario buscar una planta que cumpla con las condiciones que el proyecto le impone en cuanto a terreno y demás servicios.

Bajo el título "distribución de planta" lo que se realizó en realidad fue una cuantificación de las necesidades de terreno que requiere el proyecto. Se recomendó así mismo el realizar la verdadera distribución de planta, en base a cualquiera de los métodos propuestos, en el momento que se cuente con la nave industrial donde se instalará la planta, y poder así partir del punto clásico para realizar la distribución de la misma.

La idea de realizar esto se basa en el hecho de tratar de desarrollar este estudio de factibilidad en la forma más real posible. Tal vez como ejercicio mental se pudo haber hecho una distribución hipotética de la planta, pero considero que esto no representa ningún valor real al proyecto.

En un principio la planta no podrá alcanzar la producción total de acuerdo a su capacidad, y esto se debe a dos razones. La primera de ellas es que es imposible que un proyecto nuevo trabaje a plena capacidad en sus primeros años, debido a que carece de la experiencia y porque tampoco ha alcanzado los niveles de armonía necesarios para producir en forma eficiente. La segunda razón se debe a que el mercado tampoco puede ser inundado de grandes volúmenes de productos, ya que es necesario darle tiempo para que se adapte a las nuevas condiciones de oferta.

La cuantificación de insumos se realizó en base a cálculos comúnmente utilizados en la industria textil, por lo que los volúmenes requeridos de insumos se encuentran muy apegados a la realidad. Así mismo se contactó a los posibles proveedores de los materiales para obtener información sobre sus productos, sus precios, sus condiciones de pago y sus condiciones de entrega.

La cuantificación del personal de planta se realizó en base a las necesidades de maquinaria y procesos, así como en base a criterios establecidos por las leyes laborales.

Los requerimientos de personal administrativo se elaboraron de acuerdo a necesidades mínimas de operabilidad de una empresa de las características descritas.

Desde el punto de vista económico-financiero, el proyecto prueba ser rentable para las condiciones descritas.

La cuantificación de los costos se realizó en base a criterios generalmente aceptados para este tipo de proyectos.

Los costos de producción y administración se calcularon en base a la cuantificación de insumos que se realizó con anterioridad. Los salarios, sueldos, depreciaciones y amortizaciones, seguros, fletes, mantenimiento, vigilancia y limpieza se calcularon sobre bases establecidas por ley y costos reales fijados por transportistas y compañías aseguradoras.

Los cálculos de costos realizados para los primeros cinco años de operación de la empresa se realizaron a "costos y precios constantes" para evitar el problema inflacionario existente actualmente. De esta forma se trata de mantener la objetividad de costos e ingresos del proyecto sin perderse en volúmenes de números que al final no representan nada. No se debe olvidar así mismo que este criterio fija el principio de que cualquier incremento en los costos que se pueda presentar en la realidad será repercutido proporcionalmente en el precio final del producto.

La determinación de los precios de los artículos siempre representan un problema al momento de realizarlos. No existe un

criterio establecido para fijar el margen de utilidades que se le aplicarán a los productos. Para este proyecto en especial, el margen de utilidades que se le fijó a los productos puede parecer muy elevado, pero realmente esto no es cierto. Se debe recordar que los precios de los productos que tiene el fabricante actual son de esta magnitud, y el cálculo de los costos realizados en este trabajo se encuentra muy apegado a la realidad. Aún cuando se pudiera haber omitido algunos rubros que incrementarían tanto los costos administrativos como los de producción, no podemos estar muy alejados de la realidad de costos que maneja actualmente la planta productora de sueteres.

Es muy común encontrarse en México que las industrias fijan sus utilidades por encima del 100% de sus costos. Esto se debe principalmente a dos razones: La primera de ellas es debida a una falta de competencia que establezca una guerra de precios, calidades y promociones de manera que el cliente pueda elegir el producto que más le convenga. Así mismo, los criterios de fijación de utilidades en México no se basan en el volumen de ventas que puedan alcanzar, cosa que sucede en países altamente industrializados gracias al gran potencial económico que poseen sus mercados, sino mas bien de volúmenes pequeños de ventas pero que proporcionan una gran utilidad.

La segunda razón por la que en México los precios se fijan por encima del 100% de los costos, es debida al alto RIESGO existente tanto en la economía como en la política del país. La incertidumbre con que vive la industria se refleja directamente en los precios. Toda empresa se trata de proteger, no solo de los

incrementos en los costos de producción, sino también contra las políticas que puede fijar el gobierno sobre impuestos, facilidades de importación, tanto de materia prima como de refacciones, y sobre aspectos laborales.

Toda empresa no sabe con certeza por cuanto tiempo mas van a poder seguir operando en las condiciones de rentabilidad en que se encuentran. Por esta causa tratan de obtener el mayor beneficio en el menor tiempo posible, con lo que inflan sus precios para permanecer en condiciones de rentabilidad aceptables.

Debido a lo anteriormente descrito, el precio a nivel productor fijado para los artículos que se quieren producir, no se encuentra injustificadamente por encima de realidades existentes.

Gracias a estos precios fijados, y al hecho de tratar de mantener los costos al mínimo, se puede tener a la empresa situada comodamente sobre el punto de equilibrio en los cinco años en que se realizó el estudio.

La inversión es muy alta, alcanza los cuatrocientos millones de pesos, pero esto también representa que se podrían distribuir, de acuerdo a los cálculos realizados, grandes dividendos. El primer año se pagarán cien millones, el segundo doscientos veinte millones y los restantes años doscientos cuarenta millones de pesos. Todos los cálculos fueron realizados de acuerdo a los deseos del dueño de la cadena comercial, el cual está dispuesto a realizar la inversión en su totalidad. Esta persona fijó estos requisitos en base a los siguientes dos criterios: El primero de ellos, y el más importante, es que el costo del dinero es muy elevado si se recurre a financiamientos bancarios. Las tasas de

Interes que tienen estas instituciones financieras se encuentra por encima del 80% anual. Si se hubiera recurrido a ellas, digamos para que financien el 50% de las inversiones del proyecto, se hubieran necesitado más de ciento sesenta millones de pesos el primer año solamente para pagar los intereses de la deuda. Con esto ya no se hubiera podido repartir un centavo en dividendos, tampoco se hubiera amortizado nada de la deuda y posiblemente se hubieran presentado pérdidas en las operaciones de la empresa.

La segunda razón por la cual no se recurrió al financiamiento bancario se debe a la dificultad de conseguirlo. No es que la persona que lo solicite no pudiera contar con la posibilidad de pagarlo o que no contara con los requisitos para que cualquier institución bancaria prestara el dinero para el proyecto, sino más bien porque los bancos se encuentran muy limitados en recursos para realizar este tipo de aportaciones. Se estima actualmente que las instituciones bancarias destinan el 20% del monto del dinero que perciben para cubrir sus gastos de operación y para otorgar pequeños créditos. El restante 80% es destinado al estado para cubrir sus necesidades de efectivo.

De acuerdo al cálculo de la tasa interna de retorno, se puede apreciar que el proyecto tiene una alta rentabilidad, lo que lo hace atractivo para invertir en él. Así mismo se puede apreciar que el tiempo de recuperación de la inversión es de 2.87 años, o lo que es igual, 34 meses. Este tiempo es relativamente corto, dado el volumen de la inversión, y hace aún más atractivo el proyecto.

El análisis de sensibilidad se realizó suponiendo que se pudo haber encontrado una nave industrial que cubre las necesidades de la empresa, se analizó la conveniencia de comprarla y se optó por ello.

Aunque el capital de trabajo se reduce al no tenerse que pagar renta por el local, se debe incrementar en treinta millones la inversión inicial para pagar la nave industrial. El primer año se pueden pagar ciento veinte millones de pesos de dividendos en vez de los cien que originalmente se pagaban, después de esto, el crecimiento de los dividendos es un poco más lento que en la primera opción para luego estabilizarse en los mismos doscientos cuarenta millones de pesos. El pago de dividendos no es una pauta muy importante para dar un veredicto sobre un análisis de sensibilidad, ya que el pago de estos está regido fundamentalmente por las políticas de la empresa y no por las utilidades que esta percibe. Por esta causa es mucho más importante comparar la rentabilidad y el tiempo de recuperación de la inversión entre las dos opciones.

Para la segunda opción, la rentabilidad del proyecto baja en un 4.2% y el tiempo de la recuperación de la inversión para la misma TIMA se incrementa en cuatro meses.

Aunque estos cambios son pequeños, se debe sugerir tomar la opción de renta del local como la más conveniente para el proyecto. Con esta opción se tiene una mejor rentabilidad y un tiempo más corto de recuperación de la inversión, lo que de alguna forma reduce el riesgo que impera sobre el proyecto.

Los procedimientos Jurídico-financieros descritos para la creación de una empresa y para la importación de maquinaria fueron obtenidos en base a consultas con gente que ya los ha realizado.

Se debe mencionar que los impuestos que cobra el estado para que una nueva empresa pueda comenzar a producir llegan casi a un treinta por ciento de la inversión total. Estos impuestos los cobra antes de que la empresa se pueda poner a producir y además son independientes de los impuestos que cobra posteriormente sobre la renta.

Los altos impuestos son otra causa que desaniman la inversión privada o hacen que los que invierten esperen grandes beneficios por lo que están aportando. Esto se refleja directamente en el precio final de los artículos que debe consumir la sociedad.

## BIBLIOGRAFÍA

-Avila Espinosa J.A. "Apuntes de instalaciones electromecánicas"; Ed. SOMMAC; Segunda Edición; Mexico D.F., 1983

-Ruis Sintes Isidro. "Aprestos y acabados de los géneros de punto"; Ed. BOSCH; Barcelona España, 1971

-Francesc-Angel Barrera I Tomas. "Tecnología del tejido de punto"; Ed. DIKOS-TAU S.A. Barcelona España, 1984

-Gacén Guillen Joaquin. "Fibras de pollester"; Ed. TARRASSA; Barcelona España, 1984

-Gacén Guillen Joaquin. "Fibras acrílicas"; Ed. TARRASSA; Barcelona España, 1982

-Galceran Escobat Vicente. "Tecnología del tejido"; Tomos I y II. Ed. TARRASSA; Barcelona España., 1960

-Hernandes T. Laura. "Química y tecnología de las fibras poliester"; U.N.A.M., 1962

-Arce Sanchez Alberto. "Estabilización dimensional de los tejidos de lana por métodos químicos"; U.N.A.M., 1958

-Mill Rowland. "Tecnología de las fibras artificiales derivadas de polímeros sintéticos"; Ed. John Wiley & Sons., 1982

-Blanco Amescua Armando. "Costos textiles por procesos"; Ed. UTEHA México D.F., 1961

-Kotler Philip. "Dirección de mercadotecnia"; Ed. DIANA México D.F., 1984

-Hopeman Richard. "Producción conceptos análisis y control"; Ed. SECSA Mexico D.F., 1962

-Schroeder Roger. "Administración de operaciones"; Ed. Mac Graw-Hill México D.F., 1983

-Scholl Lawrence, Haley Charles. "Administración financiera"; Ed. Mac Graw-Hill, México D.F., 1980

Tarkin Anthony, Blank Leland. "Ingeniería económica"; Ed. Mac Graw-Hill, México D.F., 1978

-Organización Internacional del Trabajo. "Introducción al estudio del trabajo"; Ed. OIT, Ginebra Suiza, 1982

-Niebel Benjamin. "Ingeniería industria"; Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería. México D.F., 1976

-Comisión Nacional de Salarios Mínimos. "Salarios mínimos generales"; Banco de México, México D.F., Mayo 1985

-Dimatteo Camoirano J.J. "Apuntes de diseño de sistemas productivos"; Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.

-Rucker K. Manfred. "Apuntes de evaluación de proyectos industriales"; Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.

-Fondo Nacional de Equipamiento Industrial. "Guías para la formulación de proyectos de inversión"; Banco de México, México D.F., 1984

-Revista "Técnica Textil". Volumen 14, número 2; Marzo-Abril 1970 Barcelona España.

-CANAINTEX Cámara Nacional de la Industria Textil. "Memoria Estadística 1984" México D.F., 1985

-CANAINTEX "Boletín Textil"; Junio/Julio 1985 México D.F.

-CANAINTEX "Boletín Textil"; Agosto 1985 México D.F. 1985

-CATALOSOS DE MAQUINARIA TEXTIL:

SHIMA SEIKI

TRIGAMO

RIGUAL

BROTHER

YAMATO

ABRIL

UNIVERSAL

LI ESOR

EXACTA

ICOMAT

SHELLER

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing Enrique Galván Arevalo por la dirección de la tesis.

Y a los señores:

-Jose Manuel Quintana Corral

Director General CARDIGAN S.A.

-Ing. Antonio Martí

Director General MARTI-TEX S.A.

-Lic. Oscar Ortiz de la Pena

Subdirector de Estudios y Publicaciones Generales S.P.P.

-Ing. Erich Katz

Contralor General MARTI-TEX S.A.

-Lic. Fabian Natanowicz

Director General NAITAN S.A.

-Ing Franco Botta

Gerente General CARDIGAN S.A.

-Ing. Jaime Magrina

Gerente General MEXTRI S.A.

-Sr. Marco Antonio Ocampo

Representante de ventas MEXTRI S.A.

-Sr. Gonzalo Gonzales

Representante de ventas AGUJAS Y PLATINAS S.A.

-Sr. Miguel Angel Lara

Representante de ventas MAGREF IND. TEXTIL Division Tejido de  
Punto.

-Ing. Carlos Martinez

Gerente General MAQUILAS Y TEJIDOS XALOSTOC S.A.

-Sr. Victor Manuel Ibañes

Gerente de Ventas GRUPO ALTA LANA S.A.

-Ing. Jaime del Mazo

Ingeniero en Jefe CONTINENTAL DE TEXTILES S.A.

-Sr. Faustino Vuelta

Director General BUGATTI S.A. y copropietario de CIBESA

-Sr. Jose Fernandez

Director General CHICOS S.A.

-Ing. Victor Vuelta

Gerente General CINTES S.A.

-Sr. Javier Vuelta

Gerente de Producción CALZADOS CIBRIAN S.A.

por la ayuda prestada.